

**SUMÁRIO**

1.0	INTRODUÇÃO	1
1.1	INFORMAÇÕES GERAIS	2
1.1.1	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	2
1.1.2	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	2
1.1.3	EQUIPE TÉCNICA DE ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL	2
2.0	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	4
2.1	CAPACIDADE DE PROCESSAMENTO	4
2.2	LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	4
2.3	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	5
2.3.1	MÓDULOS COMPONENTES DA UNIDADE INDUSTRIAL	5
2.3.2	CRONOGRAMA FÍSICO DE IMPLANTAÇÃO DA USINA	7
2.3.3	CUSTO PARA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	9
2.4	CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA INDUSTRIAL (PROCESSO INDUSTRIAL)	9
2.4.1	RECEPÇÃO, CONTROLE, DESCARGA E LIMPEZA DE CANA	9
2.4.1.1	PESAGEM DE CANA	9
2.4.1.2	ANÁLISE DA CANA-DE-AÇÚCAR	9
2.4.1.3	DESCARGA DE CANA	9
2.4.1.4	LIMPEZA DE CANA-DE-AÇÚCAR POR VIA ÚMIDA	10
2.4.2	PREPARAÇÃO DE CANA	10
2.4.3	EXTRAÇÃO DE CALDO (MOENDA)	11
2.4.3.1	MOENDA	11
2.4.3.2	BAGAÇO	11
2.4.3.3	CALDO	12
2.4.3.4	PENEIRA DE CALDO	12
2.4.3.5	TANQUE PULMÃO	12
2.4.4	TRATAMENTO DE CALDO	12
2.4.4.1	REGENERADOR DE CALOR	12
2.4.4.2	CALEAÇÃO	12
2.4.4.3	PREPARAÇÃO DA CAL	12
2.4.4.4	TANQUE AMORTECEDOR DE FLUXO	13
2.4.4.5	AQUECIMENTO DE CALDO	13
2.4.4.6	CLARIFICAÇÃO DO CALDO	13
2.4.4.7	PENEIRAMENTO DE CALDO CLARIFICADO	13
2.4.4.8	FILTRAÇÃO DO LODO	13
2.4.5	EVAPORAÇÃO DO CALDO	13
2.4.5.1	PRÉ-EVAPORAÇÃO	14
2.4.5.2	LIMPEZA DA PRÉ-EVAPORAÇÃO	14
2.4.5.3	PREPARAÇÃO DO MOSTO	14
2.4.6	FERMENTAÇÃO	14
2.4.6.2	DORNAS DE FERMENTAÇÃO	14
2.4.6.3	TRATAMENTO DO FERMENTO	15
2.4.6.4	VINHO TURBINADO	15
2.4.7	DESTILAÇÃO DE ALCÓOL	15
2.5	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS	15
2.5.1	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS	15
2.5.2	ALTERNATIVAS LOCACIONAIS	16
2.6	PLANOS E PROGRAMAS DE CRESCIMENTO	18
2.7	ANÁLISE JURÍDICA	18
2.7.1	LICENCIAMENTO AMBIENTAL	19
2.7.2	RECURSOS HÍDRICOS	19
2.7.3	ÁREAS ESPECIALMENTE PROTEGIDAS	20

2.7.4	QUEIMA DE CANA-DE-AÇÚCAR	20
2.7.5	EFLUENTES	20
2.7.6	PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARQUEOLÓGICO	21
2.7.7	CONCLUSÃO	21
3.0	SISTEMA DE CONTROLE AMBIENTAL	22
3.1	SISTEMA DE CONTROLE AMBIENTAL PARA RESÍDUOS LÍQUIDOS	22
3.1.1	ÁGUA DE REFRIGERAÇÃO	22
3.1.2	VINHAÇA	22
3.1.3	ÁGUAS DA LAVAGEM DOS PISOS E EQUIPAMENTOS	23
3.1.4	ESGOTO SANITÁRIO	23
3.1.5	RESÍDUOS ÓLEOS LUBRIFICANTES	23
3.2	SISTEMA DE CONTROLE AMBIENTAL PARA RESÍDUOS SÓLIDOS	23
3.2.1	RESÍDUO DA LIMPEZA DA CANA-DE-AÇÚCAR VIA ÚMIDA	23
3.2.2	BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR	24
3.2.3	TORTA DOS FILTROS	24
3.2.4	CINZAS DAS CALDEIRAS	24
3.2.5	RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS	24
3.2.6	SUCATAS FERROSAS E NÃO FERROSAS	24
3.2.7	LIXO DO LABORATÓRIO	24
3.3	SISTEMA DE CONTROLE AMBIENTAL PARA RESÍDUOS GASOSOS	25
3.3.1	EMISSÃO DE GASES DE VEÍCULOS EM GERAL	25
3.3.2	EMISSÕES DAS CALDEIRAS	25
4.0	CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	25
4.1	MEIO FÍSICO	27
4.1.1	GEOLOGIA	27
4.1.2	GEOMORFOLOGIA	27
4.1.3	TIPOLOGIA DOS SOLOS	28
4.1.4	USO E OCUPAÇÃO ATUAL DO SOLO	28
4.1.5	APTIDÃO AGRÍCOLA	28
4.1.6	POTENCIAL DOS RECURSOS NATURAIS	29
4.1.7	CLIMA E CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	29
4.1.8	RECURSOS HÍDRICOS	29
4.1.8.1	CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO AQUÁTICO	29
4.1.8.2	VIABILIDADE HÍDRICA	32
4.1.9	QUALIDADE DO AR	33
4.1.10	RUÍDOS	33
4.2	CARACTERIZAÇÃO DO MEIO BIÓTICO	34
4.2.1	DIAGNÓSTICO DA COBERTURA VEGETAL: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	34
4.2.2	RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.2.2	ESTUDO DA FAUNA TERRESTRE	38
4.2.2.1	METODOLOGIA APLICADA	38
4.2.2.1.1	HERPETOFAUNA	38
4.2.2.1.2	MASTOFAUNA	41
4.2.2.1.3	AVIFAUNA	43
4.2.3	ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS	45
4.2.3.1	METODOLOGIA APLICADA	45
4.2.3.2	ESTUDO DA ICTIOFAUNA	45
4.2.3.3	FITOPLÂNCTON	47
4.2.3.4	ZOOPLÂNCTON	49
4.2.3.5	MACROVERTEBRADOS BENTÔNICOS	51
4.3	MEIO ANTRÓPICO	53
4.3.1	FORMAÇÃO HISTÓRICA DO MUNICÍPIO DE AMAMBAI	53

4.3.2	CARACTERÍSTICAS SÓCIO ECONÔMICAS DO MUNICÍPIO	54
4.3.2.1	METODOLOGIA	54
4.3.2.2	CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO	54
4.3.2.3	SETOR SAÚDE	55
4.3.2.4	ATIVIDADES ECONÔMICAS	56
4.3.2.5	ATIVIDADE PECUÁRIA	56
4.3.3	DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO DA ÁREA A SER DIRETAMENTE AFETADA PELA CONSTRUÇÃO DO EMPREENDIMENTO	57
4.3.3.1	LEGISLAÇÃO BRASILEIRA E INTERNACIONAL DE PROTEÇÃO AO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO	57
4.3.3.2	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS ADOTADOS NA REALIZAÇÃO DOS ESTUDOS	58
4.3.3.4	LEVANTAMENTO ARQUEOLÓGICO ÁREA DE CONSTRUÇÃO EMPREENDIMENTO	60
4.3.3.5	AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS	60
5.0	IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	63
5.1	METODOLOGIA	63
5.2	DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	64
5.2.1	FASE DE IMPLANTAÇÃO	65
5.2.1.1	ALTERAÇÃO NA QUALIDADE DO AR (POEIRAS E GASES)	65
5.2.1.2	CONTAMINAÇÃO DO SOLO	65
5.2.1.3	EMIÇÃO DE RUÍDO DOS EQUIPAMENTOS	66
5.2.1.4	GERAÇÃO DE RESÍDUOS E EFLUENTES LÍQUIDOS	66
5.2.1.5	GERAÇÃO DE EMPREGOS, RENDA, TRIBUTOS	66
5.2.1.6	ALTERAÇÃO DA FAUNA, AUMENTO DA CAÇA PREDATÓRIA E ALTERAÇÃO NOS HABITATS E HÁBITOS DA FAUNA	67
5.2.2	FASE DE IMPLANTAÇÃO AGRÍCOLA	68
5.2.2.1	PROCESSOS EROSIVOS	68
5.2.2.2	POLUIÇÃO DOS SOLOS E RECURSOS HÍDRICOS POR APLICAÇÃO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS, FERTILIZANTES QUÍMICOS E CORRETIVOS	68
5.2.2.3	CONTAMINAÇÃO DO MEIO FÍSICO E BIOLÓGICO OCACIONADO PELO ARMAZENAMENTO, USO E DESTINO INADEQUADO DAS EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS	69
5.2.3	FASE DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL	69
5.2.3.1	AUMENTO NA ARRECADAÇÃO DE TRIBUTOS	69
5.2.3.2	DEMANDA PELA CONSERVAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA RODOVIÁRIA, DECORRENTE DA AQUISIÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA, INSUMOS E COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS E SUBPRODUTOS	70
5.2.3.3	MELHORIA DA QUALIDADE DE VIDA DOS SEUS COLABORADORES, DECORRENTE DA OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	70
5.2.3.4	PRODUÇÃO E USO DE ENERGIA RENOVÁVEL	70
5.2.3.5	GERAÇÃO DE RUÍDOS DECORRENTE DA OPERAÇÃO INDUSTRIAL	71
5.2.3.6	ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR DECORRENTE DA QUEIMA DO BAGAÇO DE CANA EM CALDEIRAS E DEMAIS EQUIPAMENTOS	71
5.2.3.7	ALTERAÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA DECORRENTE DA CAPTAÇÃO DE ÁGUA DO CÓRREGO JAGUARI	72
5.2.3.8	RISCOS DE DERRAMAMENTO E EXPLOSÃO NA ESTOCAGEM E EXPEDIÇÃO DE ÁLCOOL	72
5.2.3.9	CONTAMINAÇÃO DO SOLO PELA MÁ DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	73
5.2.3.10	CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA POR EFLUENTES LÍQUIDOS INDUSTRIAIS	73
5.2.3.11	CONTAMINAÇÃO DO SOLO POR EFLUENTES SANITÁRIOS	73
5.2.4	FASE DE OPERAÇÃO AGRÍCOLA	74

5.2.4.1	SAZONALIDADE DA MÃO-DE-OBRA EM DECORRÊNCIA DOS PERÍODOS DE SAFRA E ENTRESSAFRA	74
5.2.4.2	RISCO DE ACIDENTE DE TRABALHO	74
5.2.4.3	EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS DECORRENTE DA QUEIMA DOS CANAVIAIS E DA COLHEITA DA CANA-DE-AÇÚCAR	74
5.2.4.4	RISCO DE CONTAMINAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS, DO SOLO E INCÔMODO À POPULAÇÃO (ODORES OFENSIVOS), DECORRENTE DA FERTIRRIGAÇÃO	75
5.2.4.5	REDUÇÃO NO USO DE FERTILIZANTES QUÍMICOS, GANHO DE PRODUTIVIDADE E REUSO DA ÁGUA, MELHORIAS NAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DO SOLO DECORRENTE DA FERTIRRIGAÇÃO	75
5.3	IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE O MEIO BIOLÓGICO E PROGNÓSTICOS: EFEITOS ADVERSOS SOBRE A BIOTA DA AID DO EMPREENDIMENTO	76
5.3.1	FASE DE OPERAÇÃO	77
5.3.1.1	ATIVIDADES INDUSTRIAIS	77
5.3.1.2	ATIVIDADES AGRÍCOLAS	77
5.3.2	CONSIDERAÇÕES SOBRE O PROGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO	79
6.0	MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATORIAS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	79
6.1	MEDIDAS MITIGADORAS	79
6.1.1	MEIO FÍSICO	79
6.1.1.1	MITIGAÇÃO PARA EMISSÃO DE RUÍDOS	80
6.1.1.2	MITIGAÇÃO PARA ALTERAÇÃO NA QUALIDADE DO AR (POEIRAS E GASES)	80
6.1.1.3	MITIGAÇÃO PARA GERAÇÃO DE RESÍDUOS E EFLUENTES LÍQUIDOS	81
6.1.1.4	MITIGAÇÃO PARA PROCESSOS EROSIVOS (FASE DE IMPLANTAÇÃO AGRÍCOLA)	82
6.1.1.5	MITIGAÇÃO PARA POLUIÇÃO DOS SOLOS E RECURSOS HÍDRICOS POR APLICAÇÃO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS, FERTILIZANTES QUÍMICOS E CORRETIVOS	82
6.1.1.6	MITIGAÇÃO PARA CONTAMINAÇÃO DO MEIO FÍSICO E BIOLÓGICO OCACIONADO PELO ARMAZENAMENTO, USO E DESTINO INADEQUADO DAS EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS	83
6.1.1.7	MITIGAÇÃO PARA DEMANDA PELA CONSERVAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA RODOVIÁRIA, DECORRENTE DA AQUISIÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA, INSUMOS E COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS E SUBPRODUTOS	84
6.1.1.8	MITIGAÇÃO PARA RISCO DE CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA POR EFLUENTES LÍQUIDOS INDUSTRIAIS	84
6.1.1.9	MITIGAÇÃO PARA CONTAMINAÇÃO DO SOLO PELA MÁ DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS	85
6.1.1.10	MITIGAÇÃO PARA ALTERAÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA DECORRENTE DA CAPTAÇÃO DE ÁGUA DO CÓRREGO JAGUARI	87
6.1.1.11	RISCOS DE DERRAMAMENTO E EXPLOÇÃO NA ESTOCAGEM E EXPEDIÇÃO DE ÁLCOOL	88
6.1.2	MEIO BIOLÓGICO	88
6.1.2.1	MITIGAÇÃO PARA IMPACTOS AMBIENTAIS ADVERSOS SOBRE VEGETAÇÃO NATIVA REMANESCENTE	89
6.1.2.2	MITIGAÇÃO PARA IMPACTOS AMBIENTAIS ADVERSOS SOBRE A FAUNA TERRESTRE	89
6.1.2.3	MITIGAÇÃO PARA IMPACTOS AMBIENTAIS ADVERSOS SOBRE O ECOSISTEMA AQUÁTICO	90
6.1.2.4	MITIGAÇÃO PARA ALTERAÇÃO DA PAISAGEM	91
6.2	MEIO ANTROPICO	91

6.2.2	AUMENTO DA OFERTA DE TRABALHO E DA RENDA LOCAL	91
6.2.3	AUMENTO DAS ARRECADAÇÕES PÚBLICAS	91
6.2.4	AUMENTO DO TRÁFEGO DE VEÍCULOS	91
6.2.5	ÁREA DE SAÚDE	91
6.2.6	ÁREA DE ALIMENTAÇÃO	92
6.2.7	ÁREA DE TRANSPORTES	92
6.2.8	ÁREA DE LAZER	92
6.2.9	OUTRAS ATIVIDADES SOCIAIS	92
6.2.10	SAZONALIDADE DA MÃO-DE-OBRA EM DECORRÊNCIA DOS PERÍODOS DE SAFRA E ENTRESSAFRA	92
6.2.11	RISCO DE ACIDENTE DE TRABALHO	92
6.2.12	ÁREA DE EDUCAÇÃO	92
6.2.13	EMIÇÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS DECORRENTE DA COLHEITA DE CANA-DE-AÇÚCAR DOS CANAVIAIS	93
6.2.14	RISCO DE CONTAMINAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS, DO SOLO E INCÔMODO À POPULAÇÃO (ODORES OFENSIVOS), DECORRENTE DA FERTIRRIGAÇÃO	93
6.2.15	PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO	94
6.2.16	MEDIDA COMPENSATÓRIA	94
7.0	PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS	95

#### LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Localização no Estado e Município	4
Figura 2:	Fluxograma do sistema agroindustrial da cana-de-açúcar para produção de álcool.	17

#### LISTA DE FOTOS

Foto 1:	Processo de Descarregamento da Cana.	9
Foto 2:	Equipamentos Utilizados no Sistema de Limpeza da Cana, via úmida.	10
Foto 3:	Equipamentos das Moendas de Usina de Cana.	11
Foto 4:	Filtro Rotativo.	12
Foto 5 :	Vistas de trechos de pontos amostrados que representam as diferentes fisionomias naturais registradas na área de influência do empreendimento, sendo: A: mata de galeria (ponto 02); B: mata seca semidecídua (ponto 10); C: savana (cerrado) (ponto 18); D: mata ciliar do rio Amambai (ponto 19).	35
Foto 6:	Tomada de PAP de indivíduo de <i>Aspidosperma polyneuron</i> (perobárosa) inserida em parcela de amostragem da vegetação lenhosa.	36
Foto 7:	<i>Dicksonia sellowiana</i> (Samambaiçu-imperial) registrado no córrego Aguará (ponto 02).	37
Foto 8:	Vista panorâmica da área destinada à construção do parque industrial da Usina Três Barras (UTM 711.082E/7.455.297N).	61
Foto 9:	Vista panorâmica da área destinada à construção do parque industrial da Usina Três Barras Ltda., onde se observam bovinos pastando no local (UTM 711.082E/7.455.297N).	61
Foto 10:	Local onde havia um açude feito pelo represamento das águas do córrego Taquarembó, o qual foi destruído cerca de duas décadas atrás (UTM 708.670E/7.455.761N).	62
Foto 11:	Vista panorâmica do rio Jaguari (UTM 714.138E/7.459.372N).	62

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1:	Avaliação das alternativas tecnológicas	16
-----------	---	----

---

**LISTA DE PLANTAS**

- 1 MAPA DE LOCALIZAÇÃO
- 2 ÁREAS DE INFLUENCIA
- 3 LOCAÇÃO DO PÁTIO INDUSTRIAL
- 4 MAPA DA GEOMORFOLOGIA
- 5 MAPA DA TOPOLOGIA DOS SOLOS
- 6 MAPA DA VEGETAÇÃO
- 7 MAPA DE POTENCIAIS DOS RECURSOS NATURAIS
- 8 MAPA DA GEOLOGIA
- 9 MAPA DE APTIDÃO AGRICOLA

## **1.0 INTRODUÇÃO**

O presente trabalho refere-se ao Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, relativo ao projeto de implantação de uma Usina Sucroalcooleira para produção de álcool, açúcar e cogeração de energia elétrica, a ser implantada no município de Amambai no Estado de Mato Grosso do Sul, na região Centro-Oeste do Brasil,

Para que a sociedade possa alcançar os objetivos econômicos e sociais do desenvolvimento industrial almejado pelos governos estadual e municipal, torna-se indispensável o equacionamento de tais objetivos com a máxima minimização dos óbices ambientais para as populações atuais e futuras.

Para tanto, foi considerado o Termo de Referência específico fornecido pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia, de Mato Grosso do Sul (SEMAC/MS) e Instituto de Meio Ambiente do Estado de Mato Grosso do Sul (IMASUL), com a finalidade de suprir as exigências do CONAMA.

Este Estudo teve início em fevereiro de 2009, sendo na época executado o levantamento de campo da área do empreendimento, por motivo de adequações de caráter administrativo do empreendedor os trabalhos foram suspensos temporariamente e retomados em junho de 2011.

A partir da análise dessas informações e interagindo-as com o conhecimento da pretensa área de instalação da indústria, buscou-se a avaliação de sua viabilidade ambiental, tendo-se como enfoque básico a compatibilização dos objetivos ecológicos, econômicos e sociais.

Coerente com a atuação empresarial dos empreendedores, a ampliação se dará em consonância com todos os diplomas legais que regem a instalação de indústrias do ramo sucroalcooleiro e no acato das exigências emanadas dos órgãos governamentais reguladores.

Assim, a apresentação deste Estudo de Impacto Ambiental - EIA tem por objetivo expor a análise simultânea de vários aspectos do empreendimento, para que os técnicos do órgão licenciador tenham subsídios para sua formação de juízo, e seu respectivo relatório, o RIMA que tem por finalidade esclarecer a opinião pública quanto às vantagens e desvantagens do projeto, e das conseqüências ambientais da implantação do empreendimento proposto.

Neste estudo, procurou-se realizar um diagnóstico sócio ambiental preliminar da área de influência do empreendimento, com o objetivo de identificar os possíveis impactos, positivos e negativos, causados por esta iniciativa, por meio de levantamentos de campo, interpretação de imagens de satélite, análise de dados e projetos, e extensa consulta bibliográfica.

Em seguida, tratou-se de identificar medidas mitigadoras para eliminar total ou parcialmente os impactos negativos e por fim, propõe um programa de monitoramento dos impactos e das medidas de controle ambiental.

Desta forma, o presente trabalho mostra a viabilidade ambiental do empreendimento em epígrafe, através de um estudo das variáveis ecológicas afetadas por sua

inserção na área de atuação, para cada fator passível de causar impacto ambiental negativo, foi atribuída medida mitigatória capaz de minorar e/ou suprimir seus efeitos deletérios e, em contrapartida, foram potencializados todos os fatores que se mostraram positivos à presença do empreendimento.

## **1.1 INFORMAÇÕES GERAIS**

### **1.1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

Razão Social: Usina Três Barras Ltda.  
CNPJ: 08.946.850/0001-99  
Insc. Estadual: 28.348.176-5  
Endereço: Rodovia MS-156, km 30 (Amambai/Caarapó a direita, Estrada municipal Tarumã mais 16 km, Fazenda Três Barras)  
Bairro: Zona Rural - CEP: 79990-000  
Município: Amambai-MS  
Telefone /Fax: (067) 3422-2977  
E-mail: marcos@usinatresbarras.com.br

### **1.1.2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR**

Nome: Marcos Sodré Castilho  
CPF: 261.158.247-53

Nome: Gustavo Abel de Lemos Vieira  
CPF: 271.538.196-49

Endereço: Avenida Rui Barbosa, 30, apto. 2.301  
Bairro: Flamengo - CEP: 22450-140  
Município: Rio de Janeiro-MS  
Telefone: (021) 9988-0396  
E-mail: marcos@usinatresbarras.com.br

### **1.1.3 EQUIPE TÉCNICA DE ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Nome: Eduardo Francisco dos Santos Filho (Coordenador Geral)  
Profissão: Engenheiro Civil  
CREA: 52.639/D-RJ - Visto MS 2832  
Telefone: (67) 3027-3090 Fax: (67) 3028-3090 Celular: (67) 9982-0774  
Endereço: Rua Sílex, 94 - Santa Fé  
Município: Campo Grande-MS - CEP: 79021-090

Nome: Vinicius de Oliveira Ribeiro  
Profissão: Engenheiro Ambiental  
CREA: 11.442/D-MS

Nome: Eduardo Machado Correa  
Profissão: Engenheiro Agrônomo  
CREA: 50.443/D-RJ - Visto MS 3462

Nome: Alysson Cintra de Oliveira  
Profissão: Geógrafo  
CREA: 12.715/D-MS

Nome: Jorge Eremites de Oliveira  
Profissão: Arqueólogo, Antropólogo e Historiador  
ABA: 2143770546

Nome: Pedro Celso de Oliveira Fernandes  
Profissão: Geólogo  
CREA: 40.582/D-MG

Nome: Marcelo Rebuá dos Santos  
Profissão: Advogado  
OAB: 9861-MS

Nome: Edgar Sandim de Macedo  
Profissão: Químico com Atribuição Tecnológica  
CRQ: 4245063

Nome: João Siloé de Oliveira (Coordenador Biologia)  
Profissão: Biólogo  
CRBio: 61231/01-D

Nome: Graciela Monção Vilanova  
Profissão: Química  
CRQ: 04256605-XX Região

Nome: Ricardo Anghinoni Bocchese  
Profissão: Biólogo Msc  
CRBio: 54056/01-D

Nome: Paulo Landgref Filho  
Profissão: Biólogo MsC  
CRBio: 47883/01-D

Nome: Eurico A. S. de Moraes  
Profissão: Biólogo MsC  
CRBio: 51869/01-D

Nome: Maurício Neves Godoi  
Profissão: Ecólogo  
CTF: 1928173

Nome: Luciene A. Barbosa  
Profissão: Bióloga MsC  
CRBio: 74798/01-D

## 2.0 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

### 2.1 CAPACIDADE DE PROCESSAMENTO

A capacidade para processamento de cana-de-açúcar, será de 5.000.000 TCA (toneladas de cana por ano) equivalente a 18.181 TCD (tonelada de cana por dia).

### 2.2 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A Usina Três Barras Ltda., empresa com atividade no ramo de usina sucroalcooleira, será implantada na zona rural do município de Amambai, localizada na porção sul do Estado de Mato Grosso do Sul.

O município de Amambai dista 341 km de Campo Grande, capital do estado de Mato Grosso do Sul, tendo como confrontantes ao norte, Laguna Carapã; ao Sul, Tacuru; a leste, Itaquirai e à oeste, Coronel Sapucaia.

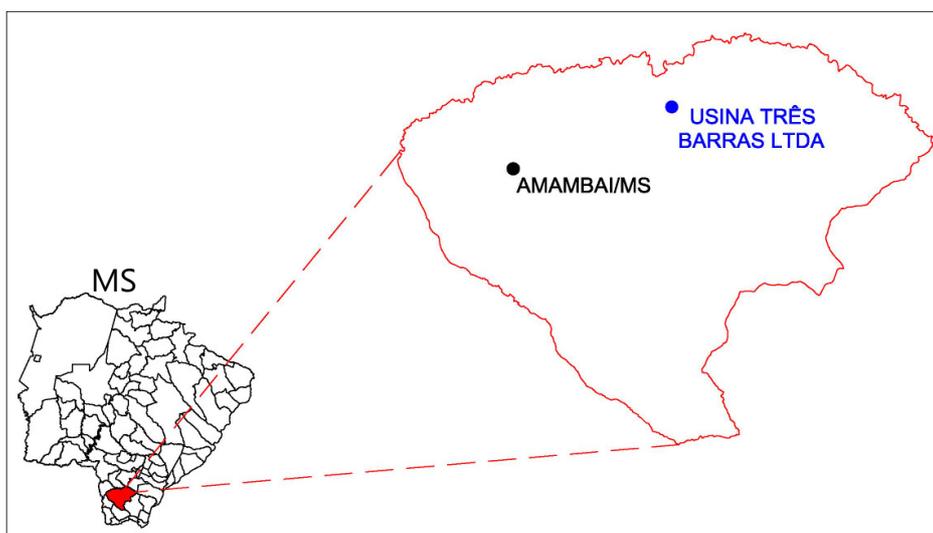


Figura 1: Localização no Estado e Município

Partindo-se de Campo Grande pela Rodovia BR-163 por aproximadamente 250 km, é alcançada a cidade de Dourados, ao Sul da cidade, segue pela BR-163 até Caarapó, seguindo sentido Amambai pela MS-156 até o km 30, entrando a esquerda, seguindo pela estrada municipal Tarumã por 16 km até a chegada na entrada da Fazenda Três Barras (propriedade sede do pátio industrial da usina Três Barras Ltda.).

Em relação à bacia hidrográfica, o empreendimento em questão está inserido na bacia hidrográfica do rio Paraná, sub-bacia do rio Amambai e micro-bacia do Córrego Jaguari, segundo o Atlas Multireferencial do Estado de Mato Grosso do Sul, 1990.

Quanto às coordenadas geográficas da área implantada da Unidade Industrial da Usina Três Barras Ltda., está localizado na Latitude 22° 59' 50" S e Longitude 54° 56' 31" O (Datum Sirgas 2000).

As confrontações da área da Unidade Industrial da Usina Três Barras Ltda., são:

- Ao Norte, estrada municipal Tarumã;
- Ao Sul, Córrego Jaguari;
- Ao Leste, Córrego Jaguari;
- A Oeste, Córrego Taquarembó.

## 2.3 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento trata-se de uma usina sucroalcooleira com capacidade para processamento de cana-de-açúcar totalizando 5.000.000 toneladas/ano, tendo na sua concepção de projeto, a implantação de prédios isolados onde serão instaladas as unidades de produção.

A área prevista para a instalação do Parque Industrial corresponde a 60,00 hectares. Todas as estruturas serão implantadas na área do parque industrial, e no remanescente da área sem edificações, será mantida a vegetação como área verde.

### 2.3.1 MÓDULOS COMPONENTES DA UNIDADE INDUSTRIAL

ITEM	EQUIPAMENTO
<b>Recepção de Cana</b>	
1	Balança rodoviária
2	Tombador a Amostrador Oblícuo
3	Prensa Hidráulica
4	Desintegrador de cana
5	Laboratório de sacarose
<b>Extracção de caldo</b>	
6	Descarregador de Hilo Fixo
7	Mesa Alimentadora 1
8	Mesa Alimentadora 2
9	Lavador de Cana 1
10	Lavador de Cana 2
11	Esteira de Cana Metálica
12	Picadora de Cana Horizontal
13	Decantador da Água de Limpeza de Cana
14	Desfibrador de Cana Horizontal
15	Esteira de Cana Desfibrada
16	Ternos de Moenda
17	Esteiras de Arraste
18	Peneira Rotativa
19	Sistema Embebição completo
20	Bombas dos Ternos de Moenda
<b>Tratamento do Caldo</b>	
21	Trocador Calor a Placa - Caldo Misto x CPE
22	Trocador Calor a Placa - Caldo x Vinhaça
23	Aquecedor Tubular Horizontal
24	Decantador com Balão de Flash Álcool
25	Peneira de Caldo Clarificado - Álcool
26	Filtro Prensa para lodo
27	Sistema de Bagacilho (ciclone c/estrutura + rosca de bagacilho) e Tanque de Lodo
28	Sistema de preparo de cal, com silo, moega, tanque hidratador e rosca dosadora
29	Tanque de Caldo Clarificado
30	Sistema de preparo de polímero para Decantador
31	Sistema de preparo de polímero para Filtro Prensa
32	Tanque de Hidróxido de Sódio (CPI) - Tratamento de Caldo
33	Tanque de Água para Embebição - Filtro Prensa
34	Tanque de Água para Lavagem de Tela do Filtro de Lodo
35	Tanque de Condensado VV1 dos Aquecedores
36	Tanque Pulmão de Leite de Cal
37	Tanque de Condensado para Processo
<b>Sistema de Bagaco</b>	
38	Estoque de Bagaco
39	Clasificador Bagacillos
40	Transportador de Borracha - TB-01
41	Transportador de Borracha - TB-02
42	Transportador de Borracha - TB - 03
43	Moega fixa para retorno de bagaco
44	Patio de retorno de bagaco
<b>Pré Evaporação</b>	
45	Aquecedor Tubular Horizontal - Caldo clarificado Álcool com VE ( 01 Reserva )
46	Tanque de Condensado Pressurizado VE - Selo
47	Pré Evaporador de Álcool
<b>Fermentação</b>	
48	Trocador de Calor a Placas Mosto x Agua - Resfriamento de Mosto
49	Trocador de Calor a Placas Vinho x Agua - Resfriamento de Dornas

50	Dornas de Fermentação
51	Dorna Volante
52	Cubas com Estrutura de Sustentação - Tratamento de Fermento
53	Colunas de Recuperação de Álcool
54	Válvulas de Duplo Efeito para Colunas de Recuperação de Álcool (2 conjuntos)
55	Centrífugas de Vinho
56	Tanque de Ácido Sulfúrico
57	Tanque de Antiespumante
58	Tanque de Dispersante
59	Tanque de Hidróxido de Sódio (CIP) - Fermentação e Destilaria
60	Talha Elétrica para Centrífugas de Vinho
61	Tanque de Mel Final
62	Fabrica de açúcar
63	Filtro de Vinho
<b>Destilação</b>	
64	Aparelho para Álcool Hidratado completos
65	Aparelho para Álcool Hidratado completos
66	Tanque Medidor de Álcool
67	Tanque de Condensado VE da Destilaria
<b>Geração de Energia Elétrica</b>	
68	Turbo - Redutor de Contrapressão
69	Gerador de Eletricidade
70	Turbo - Redutor de Condensação
71	Gerador de Eletricidade
72	Aquecedor de placas de condensado para Turbo Gerador de Condensação
73	Ponte Rolante para Casa de Força
74	Sistema Adiabático da Casa de Força ( Lavador de Gases + Ventilador )
<b>Geração de Vapor</b>	
75	Lavador de Gases
76	Decantador - Sistema de Fuligem
77	Tanque de Água Condensada
78	Sistema completo de Preparo de Polímero para Decantador de Fuligem
79	Tanque de Água para Lavagem de Tela do Filtro de Fuligem
80	Caldeiras
<b>Tratamento de Água</b>	
81	Osiose reversa para Água da Caldeira
82	Estação de Tratamento de Água
83	Tanque de Água Desmineralizada
84	Tanque de Água Bruta
85	Tanques e sistemas gerais adicionais a proposta da GE
86	Tanque de Água Tratada
<b>Resfriamento de Água</b>	
87	Torres de Resfriamento de água para destilaria (01 Reserva)
88	Torres de Resfriamento para Turbo Gerador de Condensação
89	Torres de Resfriamento de Água para Mancais da Moenda
90	Torre de Resfriamento de Água para Turbo Gerador
<b>Carregamento de Álcool e Vinhaça</b>	
91	Torres de Resfriamento de Vinhaça
92	Tanques de vinhaça
93	Tanque de Álcool
94	Carregamento de Álcool
<b>Tratamento de Efluentes</b>	
95	Caixas de Decantação e Separação de Água e Óleo
<b>Captção D'Água</b>	
96	Tubulação adutora de água bruta
<b>Estruturas Prediais</b>	
97	Armazém de açúcar
98	Oficina Mecânica
99	Almoxarifado
100	Escritório da industria
101	Refeitório
102	Vestiário
103	Escritório Agrícola
104	Posto de abastecimento para veículos

## 2.3.2 CRONOGRAMA FÍSICO DE IMPLANTAÇÃO DA USINA

DISCRIMINAÇÃO		MESES																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<b>Geral</b>	Construção Civil	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Máquinas e Equipamentos								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Sistema de Controle Ambiental																			■	■	■	■	■	■
	Móveis																					■	■	■	■
	Informática																					■	■	■	■
	Pré-Operacional																						■	■	■
<b>Construção Civil</b>	Canteiro Obras	■	■																						
	Fundações da Moenda			■	■	■	■	■	■																
	Fundações das Caldeiras			■	■	■	■	■	■																
	Fundações da Destilaria			■	■	■	■	■	■																
	Fundações das Estruturas Anexas			■	■	■	■	■	■																
	Base Moendas			■	■	■	■	■	■																
	Base Caldeira			■	■	■	■	■	■																
	Base Destilaria			■	■	■	■	■	■																
	Base das Estruturas Anexas			■	■	■	■	■	■																
	Captação													■	■	■	■	■	■						
	Armazém de açúcar												■	■	■	■	■	■	■						
	Oficina Mecânica												■	■	■	■	■	■	■						
	Almoxarifado													■	■	■	■	■	■						
	Escritório da indústria													■	■	■	■	■	■						
	Refeitório													■	■	■	■	■	■						
	Vestiário													■	■	■	■	■	■						
	Escritório Agrícola													■	■	■	■	■	■						
	Posto de abastecimento de veículos															■	■	■	■	■	■				
	Cerca																			■	■	■	■	■	■
	Sistema de Combate a Incêndio																			■	■	■	■	■	■
Segurança																			■	■	■	■	■	■	

DISCRIMINAÇÃO		MESES																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<b>Máquinas e Equipamentos</b>	Recepção de Cana																								
	Extração de caldo																								
	Tratamento do Caldo																								
	Sistema de Bagaço																								
	Pré Evaporação																								
	Fermentação																								
	Destilação																								
	Geração de Energia Elétrica																								
	Geração de Vapor																								
	Tratamento de Água																								
	Resfriamento de Água																								
	Carregamento de Álcool e Vinhaça																								
	Tratamento de Efluentes																								
	Captação D'Água																								
<b>Instalações do Sistema de Controle Ambiental</b>	Caixas Decantação Água Lavador Gases																								
	Caixas Decantação Água Lavador Cana																								
	Caixas Separação de Água/Óleo																								
	Caixas de Águas Residuais																								
	Caixas de Vinhaça																								
	Drenagem do Pátio de Bagaço																								
	Unidade de coleta seletiva de lixo																								
	Cortina Arbórea																								
<b>Móveis</b>	Móveis																								
<b>Informática</b>	Informática																								
<b>Pré-Operacional</b>	Pré-Operação																								

### **2.3.3 CUSTO PARA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

O custo para a implantação da unidade industrial foi estimado em R\$ 100.000.000,00 (cem milhões de reais).

## **2.4 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA INDUSTRIAL (PROCESSO INDUSTRIAL)**

O estudo em questão tem por objetivo, a instalação da unidade produtora de álcool e açúcar com capacidade de moagem de 5.000.000 TCA. Para se avaliar as necessidades da planta industrial, foi proposto um estudo, visando à produção máxima de álcool em uma planta industrial otimizada do ponto de vista energético, buscando sempre minimizar as perdas que ocorrem no processo.

### **2.4.1 RECEPÇÃO, CONTROLE, DESCARGA E LIMPEZA DE CANA**

#### **2.4.1.1 PESAGEM DE CANA**

Os veículos rodoviários transportadores de cana-de-açúcar (caminhões/carretas) são pesados na entrada e na saída da usina (tara) para obter o peso real da cana recebida. Este peso permite o controle agrícola e o controle industrial da quantidade de cana recebida. As balanças serão dotadas de células de carga cujos dados eletrônicos são repassados para as áreas agrícola, industrial e administrativa.

#### **2.4.1.2 ANÁLISE DA CANA-DE-AÇÚCAR**

Os veículos transportadores de cana-de-açúcar serão amostrados em amostrador vertical inclinado e as amostras serão encaminhadas ao laboratório específico para analisar na cana as quantidades de açúcares, fibras e impurezas. Esses dados serão usados para efetuar o pagamento de cana, cálculos do processo industrial e da eficiência de recuperação industrial de açúcar.

#### **2.4.1.3 DESCARGA DE CANA**

A descarga da cana-de-açúcar será realizada através de um guindaste tipo hilo diretamente sobre o sistema de alimentação (dosador de cana para alimentação da moenda). O estoque de cana será realizado através de carretas carregadas que ficam disponíveis em pátio específico e serão deslocadas para descarga na eventual falta dos veículos que estão transportando cana.



**Foto 1: Processo de Descarregamento da Cana.**  
(Fonte: Foto ilustrativa da Internet)

#### 2.4.1.4 LIMPEZA DE CANA-DE-AÇÚCAR POR VIA ÚMIDA

Na fase intermediária entre a mesa ou a esteira dosadora a cana recebe o jateamento de água para sua lavagem. As impurezas coletadas, orgânicas (fuligens) ou minerais (areia e solo), passarão por um sistema de decantação sendo que as impurezas retiradas do tanque serão transferidas para os canais através de caminhões basculantes.



**Foto 2: Equipamentos Utilizados no Sistema de Limpeza da Cana, via úmida.**  
(Fonte: Foto ilustrativa da Internet)

Desta forma grande parte das impurezas vegetais e minerais não acompanhará a cana no processo de moagem, aumentando a capacidade e a eficiência da moenda considerando que a capacidade da moenda é capacidade ao teor de fibra e melhora a eficiência tendo em vista que a impureza vegetal entra na moenda com zero de açúcar e sai com a mesma quantidade de açúcar do bagaço da cana. As impurezas minerais (argila e areia) saem tanto no caldo quanto no bagaço e causam problemas de desgaste por erosão no sistema transportador de caldo aumentando os custos de implantação e manutenção, podendo inclusive interferir na cor do açúcar. Por outro lado as impurezas minerais que acompanham o bagaço podem causar sérios problemas de erosão nas partes internas das caldeiras além de provocar limpezas mais intensas de fornalha e de outros pontos de coleta de impurezas nas caldeiras.

#### 2.4.2 PREPARAÇÃO DE CANA

A cana-de-açúcar limpa descarregada sobre os condutores metálicos passa por três sistemas de preparação de cana sendo uma faca niveladora para ajuste da altura da cana, uma faca de alta capacidade que prepara a cana para entrar no desfibrador e um desfibrador de alta capacidade para romper as células armazenadoras de caldo de cana até um nível mínimo de 85% de open cell, para aumentar a eficiência de extração de caldo pela moenda.

A cana assim preparada é transferida para um transportador de borracha onde é instalado um eletroímã móvel capaz de remover as impurezas metálicas que possam acompanhar a cana, de forma a proteger os demais equipamentos mecânicos de eventuais acidentes.

Esse transportador de correia será comandado automaticamente, pelo nível de alimentação da moenda para determinar uma constância de moagem.

A cana preparada é lançada sobre uma bica vertical (Chuthe Donelli) instalada sobre o primeiro conjunto de moendas para garantir uma densidade ideal da cana na alimentação da primeira moenda. O nível de cana permitirá controlar a velocidade do transportador de correia de borracha.

### **2.4.3 EXTRAÇÃO DE CALDO (MOENDA)**

#### **2.4.3.1 MOENDA**

A extração de caldo será feita mecanicamente através de um conjunto de moendas constituída por cinco sistemas de extração montados em linha. Cada sistema é composto por quatro jogos sendo a cana preparada sofre quatro pressões para redução de seu volume e assim provocar a extração do caldo.

O primeiro sistema extrai cerca de 70 a 75% do caldo da cana, sendo que o restante do caldo é extraído pelos quatro sistemas seguintes, montados em série. Entre o quarto e o quinto sistema adiciona-se água quente (60 a 70°C) na vazão correspondente a cerca de 30% da cana que está sendo processada. Esta água incorpora-se ao bagaço e arrasta o açúcar restante a ser extraído sendo lançada em seguida entre o terceiro e o quarto sistema de extração e assim sucessivamente até ser lançada entre o primeiro e o segundo sistema de extração. A este sistema dá-se o nome de embebição composta que garante elevada extração, com o mínimo de adição de água no processo. Desta forma temos um caldo de primeira extração e outro caldo correspondente às extrações do segundo, terceiro, quarto e quinto sistema de extração. O caldo de primeira extração e os demais caldos poderão ou não serem misturados dependendo do processo adotado.



**Foto 3: Equipamentos das Moendas de Usina de Cana.**  
(Fonte: Foto ilustrativa da Internet)

#### **2.4.3.2 BAGAÇO**

A fibra da cana deixa a moenda na forma de bagaço com cerca de 50% de umidade e 2% de açúcares, correspondendo a uma extração da ordem de 97%. O bagaço é transportado até as caldeiras, em transportador de correia, frontalmente as caldeiras por transportador metálico, e novamente por transportador de correia são lançados ao sistema de depósito de bagaço ao tempo e retornados ao sistema, através de um equipamento receptor e dosador de bagaço e por outro transportador de correia.

### 2.4.3.3 CALDO

O caldo de cana proveniente da moenda é composto por uma série de substâncias solúveis como sacarose, açúcares diversos, sais minerais e outros compostos. Contém também produtos em suspensão principalmente bagacilho ou pequenas fibras que são arrastadas do bagaço.

### 2.4.3.4 PENEIRA DE CALDO

O caldo bruto da moenda é peneirado em uma peneira rotativa elevada sendo que o caldo resultante é enviado ao processo, e o bagacilho é devolvido à moenda para ser reprocessado.



Foto 4: Filtro Rotativo.

(Fonte: Foto ilustrativa da Internet)

### 2.4.3.5 TANQUE PULMÃO

Será instalado um tanque para servir como pulmão de caldo misto peneirado em seguida o caldo será recalcado para o sistema de tratamento de caldo.

## 2.4.4 TRATAMENTO DE CALDO

### 2.4.4.1 REGENERADOR DE CALOR

O caldo bruto peneirado entra no processo onde é aquecido caldo pré-aquecido e vinhaça em um sistema de trocadores de calor a placas através de regeneração de calor.

### 2.4.4.2 CALEAÇÃO

Nesse processo adiciona-se leite de cal ao caldo de modo a elevar seu pH de cerca de 5,5 para cerca 6,8. Possibilitando a ocorrência de reações químicas que transformem as impurezas solúveis em impurezas sólidas possíveis de serem precipitadas.

### 2.4.4.3 PREPARAÇÃO DA CAL

O leite de cal será produzido através de um equipamento preparado para receber e armazenar cal virgem ou hidratada pré-preparada em grânulos e com dispositivos para hidratação semi-automática de onde o leite de cal é transferido para tanques armazenadores na forma já diluída a cerca de 10°Bé. Esta cal hidratada e diluída é adicionada ao caldo através de dosadores automáticos em função do pH final determinado.

#### 2.4.4.4 TANQUE AMORTECEDOR DE FLUXO

Após a caleação o caldo é enviado a um tanque convenientemente dimensionado para operar como um regulador de fluxo de forma que o caldo entre no sistema de decantação em um regime com um mínimo de variação de fluxo.

#### 2.4.4.5 AQUECIMENTO DE CALDO

O caldo após o tratamento de caleação é aquecido a cerca de 105°C e enviado a um balão de flash para eliminação do ar e gases das substâncias sólidas. A temperatura cai abruptamente para cerca de 100°C e o caldo é encaminhado ao sistema de decantação/clarificação.

#### 2.4.4.6 CLARIFICAÇÃO DO CALDO

Nesta etapa o caldo recebe componentes químicos auxiliares de decantação e é conduzido ao clarificador onde submetido a baixas velocidades, as substâncias insolúveis e mais pesadas se precipitam por decantação formando um lodo e o caldo limpo e translúcido é retirado pela parte superior do aparelho para serem encaminhado às outras fases do processo.

#### 2.4.4.7 PENEIRAMENTO DE CALDO CLARIFICADO

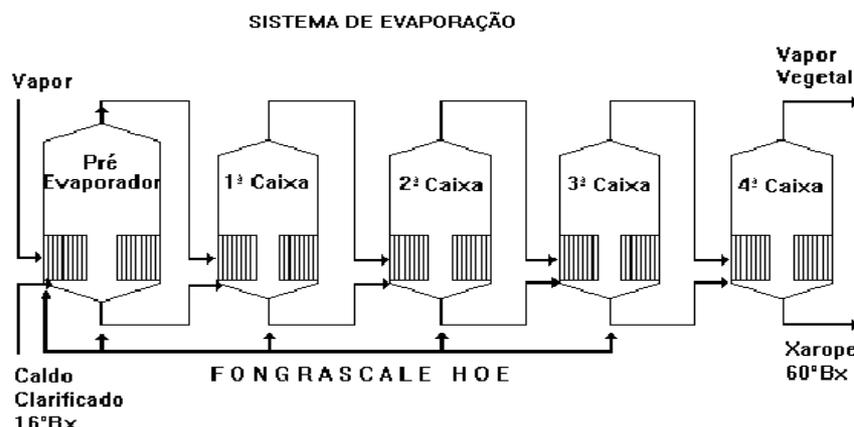
Será instalado um sistema de peneira com malha de cerca de 100 µm para separação do bagacilho fino do caldo clarificado.

#### 2.4.4.8 FILTRAÇÃO DO LODO

O lodo formado no clarificador é conduzido para uma caixa provida de agitação mecânica onde se adiciona bagacilho pré-coletado do transportador de bagaço das caldeiras. Esse lodo também recebe produtos químicos pré-preparados para melhorar o desempenho de filtração e é enviado a um sistema de filtro prensa com lavagem com água quente para recuperação de açúcares. O caldo filtrado é reciclado para o processo de dosagem e clarificação e a torta, produto final do lodo, é encaminhado para área agrícola como adubo rico em fósforo.

#### 2.4.5 EVAPORAÇÃO DO CALDO

O caldo clarificado com cerca de 16° Brix precisa ser concentrado para cerca de 21° Brix de tal forma que essa concentração de açúcar produza uma quantidade de álcool correspondente a cerca de 8% do vinho a ser destilado para garantir alta eficiência na fermentação e baixo consumo de vapor nas colunas de destilação.



#### **2.4.5.1 PRÉ-EVAPORAÇÃO**

Para realizar a evaporação do caldo estamos usando um equipamento composto por uma série de calandras (reboilers) tipo Roberts interligadas a um balão de expansão dotado de um separador de calor. Desta forma o caldo circula normalmente entre os reboilers e o balão de expansão. Nos reboilers o caldo troca calor com o vapor de escape 125°C e entra em ebulição gerando um vapor vegetal (115°C).

#### **2.4.5.2 LIMPEZA DA PRÉ-EVAPORAÇÃO**

Como o sistema de pré-evaporação é modular, fica possível limpar as caixas isoladamente sem que o operador precise entrar dentro destas, garantindo absoluta segurança operacional. Como os módulos são relativamente pequenos e neste caso sempre haverá um módulo parado em limpeza, teremos uma área ociosa pequena no sistema. Todo o vapor condensado do vapor de escape é recuperado e usado para alimentação das caldeiras na temperatura que se encontra reduzindo significativamente a necessidade de make-up para a água de caldeira.

O vapor vegetal gerado no balão de expansão do pré-evaporador, correspondente a água evaporada do caldo e é usado para o sistema de aquecimento do caldo e destilação do álcool.

#### **2.4.5.3 PREPARAÇÃO DO MOSTO**

O caldo pré-evaporado troca calor com o caldo bruto peneirado, reduzindo sua temperatura de 115°C para cerca de 70°C. Este caldo é ainda resfriado, através de regeneração de calor, até cerca de 32°C e enviado ao setor de fermentação.

#### **2.4.6 FERMENTAÇÃO**

A fermentação é um processo biológico que usa a levedura *Sacharomices cerevisae*, para converter o açúcar contido no mosto em álcool numa reação exotérmica onde também ocorre uma pequena multiplicação da levedura.

Desta forma o açúcar é transformado em álcool gerando o gás CO<sub>2</sub> que é coletado, lavado e lançado à atmosfera. Este gás no futuro poderá eventualmente ser aproveitado como matéria prima para produção de subprodutos, inclusive gelo seco.

Após o término da fermentação, o produto fermentado (vinho) é enviado para as centrífugas separadoras de fermento de tal forma que o vinho é encaminhado para as colunas de destilação e o fermento retorna para um tratamento químico e segue novamente para as dornas de fermentação.

##### **2.4.6.2 DORNAS DE FERMENTAÇÃO**

O mosto preparado é lançado vagarosamente em dornas de fermentação, onde já havia sido colocado um pé de fermento preparado.

As dornas de fermentação são tanques metálicos montados sobre bases metálicas elevadas do piso tendo fundo e tampos cônicos. Dispõem também de um sistema de troca térmica constituído por uma bomba e um trocador de calor a placas para cada dorna que opera com água de resfriamento a 30°C, com o objetivo de manter a temperatura interna da dorna em cerca de 34°C. O vinho após a fermentação apresenta um teor alcoólico da ordem de 8% e assim é encaminhado ao sistema de destilação. Um conjunto de torres de resfriamento fará o resfriamento das águas usadas para resfriar o mosto e as dornas.

#### **2.4.6.3 TRATAMENTO DO FERMENTO**

O fermento após deixar as centrífugas separadoras, se apresenta com uma concentração de cerca de 60% de fermento e é encaminhado a um tanque onde é diluído até cerca de 30% de fermento com água, onde também adiciona-se ácido sulfúrico até um pH entre 2,0 e produtos químicos para evitar a proliferação de microorganismos indesejáveis.

#### **2.4.6.4 VINHO TURBINADO**

O vinho turbinado após a centrífuga é encaminhado para um tanque pulmão (dorna volante) e daí é recalcado para o processo de destilação.

#### **2.4.7 DESTILAÇÃO DE ÁLCOOL**

Separar o álcool etílico contido no vinho na proporção de 7 a 10% dos demais componentes contidos no vinho.

O vinho contém uma série de substâncias fixas e voláteis além do etanol, existem componentes mais voláteis e outros menos voláteis no processo de destilação são chamados de alcoóis de cabeça e de pé, que necessitam serem separados para melhorar a qualidade do álcool produzido, sempre por diferença de volatilidade, ou seja, diferentes pontos de ebulição para cada componente, tais como; glicerina, furfural, aldeídos, ésteres, amins, etc.

### **2.5 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS**

#### **2.5.1 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS**

O empreendimento Usina Três Barras Ltda., objeto deste EIA prevê uma planta industrial estruturando perfeita sinergia entre ambos os setores operacionais, com o firme propósito de construir uma unidade agroindustrial passível de ser inclusa entre as melhores do ramo sucroalcooleiro.

O fluxograma de produção de álcool, através de diferentes operações unitárias, tem por objetivo a transformação da matéria prima em álcool. Estas operações, perfeitamente distintas e dispostas em uma sequência lógica, são de natureza química, física e bioquímica. As operações básicas de produção consistem resumidamente nas seguintes etapas: Pesagem / Amostragem / Descarregamento / Soprador – Sistema de limpeza de cana por via úmida em circuito fechado / Extração do caldo (por difusão) / Difusor / Tratamento do caldo / Decantação / Trocador de calor / Fermentação / Destilação / Fabricação de Álcool. Dentre as alternativas tecnológicas para este empreendimento, foram consideradas três opções, conforme quadro a seguir.

**Tabela 1: Avaliação das alternativas tecnológicas**

RESÍDUOS	DESTINAÇÃO		
	OPÇÃO 1	OPÇÃO 2	OPÇÃO 3
LIMPEZA DA CANA	Limpeza via úmida em circuito fechado, com recirculação da água (circuito fechado)	Limpeza via úmida sem recirculação da água, com decantação, lagoa de estabilização e descarte de efluente em curso hídrico	Limpeza via úmida em circuito semi-fechado, com recirculação de parte da água, e descarte de parte da água para fertirrigação juntamente com vinhaça
ÁGUA DE RESFRIAMENTO PARA PRODUÇÃO DE ALCOOL	Resfriamento em torres de resfriamento com recirculação da água (circuito fechado)	Resfriamento em sprays de resfriamento com recirculação da água	Resfriamento em torres de resfriamento com recirculação da água
ÁGUA DE RESFRIAMENTO DE MANCAIS	Resfriamento em torres de resfriamento com recirculação da água (circuito fechado)	Resfriamento em sprays de resfriamento com recirculação da água	Resfriamento em torres de resfriamento com recirculação da água
RESÍDUO DO FILTRO ROTATIVO (TORTA DE FILTRO)	Disposição para atividade agrícola em áreas de plantio de cana	Disposição para atividade agrícola em áreas de plantio de cana	Disposição para atividade agrícola em áreas de plantio de cana
BAGAÇO DE CANA	Aproveitamento para queima nas fornalhas para geração de energia	Aproveitamento para queima nas fornalhas para geração de energia	Aproveitamento para queima nas fornalhas para geração de energia
VINHAÇA	Disposição para atividade agrícola utilizar na fertirrigação das áreas de plantio de cana	Disposição para atividade agrícola utilizar na fertirrigação das áreas de plantio de cana	Disposição para atividade agrícola utilizar na fertirrigação das áreas de plantio de cana
ÁGUA DE LAVAGEM DE PISO	Escoamento via canaletas, passagem por caixas separadoras de água e óleo e disposição para fertirrigação juntamente com vinhaça	Escoamento via canaletas, passagem por caixas separadoras de água e óleo e disposição final em curso hídrico	Escoamento via canaletas, passagem por caixas separadoras de água e óleo e disposição final em sumidouros
GASES DA FERMENTAÇÃO	Uso de coluna para lavagem dos gases da fermentação, com o objetivo de recuperar o álcool que sai junto com estes gases	Sem uso de coluna para lavagem dos gases da fermentação	Sem uso de coluna para lavagem dos gases da fermentação
GASES DAS CHAMINÉS DAS CALDEIRAS	Utilização de filtro com lavador de gases via úmida com decantação e recirculação total da água	Utilização de filtro com lavador de gases via úmida com posterior decantação e descarte da água para fertirrigação	Utilização de filtro com lavador de gases via úmida com posterior decantação e descarte da água em corpo hídrico

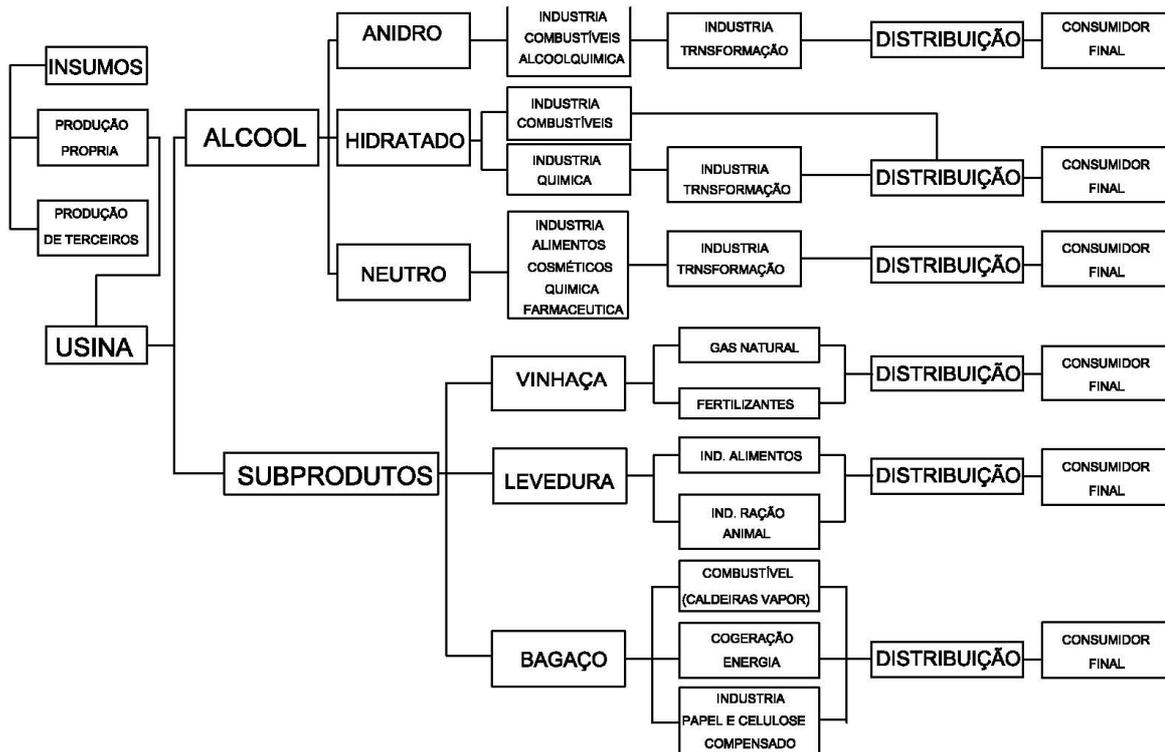
## 2.5.2 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

A cana-de-açúcar tem elevada especificidade locacional, uma vez que cana a mais de 40 km da usina torna-se economicamente pouco atrativa para o processamento, devido aos altos custos de transporte. Além da especificidade locacional, existe a especificidade temporal, pois a cana queimada precisa ser esmagada rapidamente sob pena de ir perdendo qualidade.

Uma usina sucroalcooleira é um grande investimento específico (especificidade física) para o esmagamento de cana, com realocação para outra atividade praticamente impossível.

Um sistema agroindustrial, para ser competitivo em preços finais ao consumidor deve minimizar os custos de produção em cada etapa do fluxo de produtos, desde os insumos até o consumidor final, passando pela produção, industrialização, distribuição e outros, e também os custos ligados às transações no fluxo de produtos.

Figura 2: Fluxograma do sistema agroindustrial da cana-de-açúcar para produção de álcool.



Neste Estudo de Impacto Ambiental, a avaliação das alternativas locais para a instalação da Usina foi realizada para permitir uma análise prévia dos locais passíveis de receber um empreendimento deste tipo. Os critérios selecionados para esta avaliação basearam-se nas principais características e ações impactantes do projeto, com destaque para as questões referentes aos usos dos recursos hídricos, limites das áreas de influência direta e indireta e às emissões atmosféricas, confrontando com as características específicas de cada localidade. A partir desta avaliação preliminar, definiu-se a localização para o empreendimento e a continuidade deste Estudo, onde foram mais detalhadas as condições da região pré-definida.

O estudo procurou avaliar os impactos ambientais do empreendimento e propor medidas mitigadoras e compensatórias que visassem garantir a viabilidade ambiental do empreendimento.

As alternativas locais selecionadas para análise foram estabelecidas em função de parâmetros de projeto e de características ambientais associadas que seriam requisitos locais básicos para tipo de empreendimento, sendo:

- Presença de área agrícola disponível para a cultura da cana-de-açúcar, passível de atender as necessidades mais imediatas e também futuras;
- Existência de um sistema viário em condições de preencher as exigências de transporte;
- Disponibilidade de infra-estrutura de transporte para acesso e construção;
- Inserção em área de 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-de-açúcar, com relevo variando de plano a ondulado e apto à mecanização);

- O fato da região não desconhecer totalmente o agronegócio do setor canavieiro, haja vista que a “cultura da cana” facilita em muito a implantação de um empreendimento do ramo, sob vários aspectos, notadamente àqueles ligados ao meio antrópico;
- E por fim outras condições objetivas ao discernimento dos empreendedores.

Neste sentido, foram selecionadas e analisadas três opções de locação para a Usina, conforme identificação na planta 05 (Alternativas Locacionais).

- Opção 1 - Município de Amambai/MS (Escolhida)
- Opção 2 - Município de Naviraí/MS
- Opção 3 - Município de Eldorado/MS

Se considerarmos atualmente, os parâmetros para avaliação de alternativa locacional para o empreendimento são:

- Presença de área agrícola disponível para a cultura da cana-de-açúcar, passível de atender as necessidades mais imediatas e também futuras;
- Existência de um sistema viário em condições de preencher as exigências de transporte;
- Disponibilidade de infra-estrutura de transporte para acesso;
- De estar inserida em área de 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-de-açúcar, com relevo variando de plano a ondulado e apto à mecanização).

A grande procura no mercado interno e externo pelo álcool, principalmente, em virtude da questão ambiental, do Protocolo de Kyoto e da escassez da reserva de petróleo no mercado. O álcool é uma energia renovável e tem grande capacidade de geração de emprego. Além disso, com o aumento do número de usinas, o Estado passará a produzir álcool destinado ao mercado externo.

## **2.6 PLANOS E PROGRAMAS DE CRESCIMENTO**

O Programa Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro do Governo do Estado de Mato Grosso do Sul tem como objetivo aumentar a produção dos derivados da cana-de-açúcar através do aumento da área plantada, buscando propiciar condições de competitividade para a produção e geração emprego e renda.

## **2.7 ANÁLISE JURÍDICA**

A atual Carta Magna dedicou um capítulo inteiro ao meio ambiente, traduzindo a consciência da população de que é preciso conviver harmoniosamente com a natureza, transcrevendo dispositivos que pode ser considerado um dos sistemas mais abrangentes e atuais do mundo sobre a tutela do meio ambiente.

Toda atividade econômica gera trabalho, renda e divisas para o Estado. Mas a extração de recursos naturais, seu processamento industrial e o descarte dos resíduos gerados nesses processos podem representar riscos ao equilíbrio dos diversos sistemas ecológicos. Para permitir estas atividades e, ao mesmo tempo, evitar os riscos aos diversos ecossistemas, a legislação brasileira exige das empresas o licenciamento ambiental.

<b>Legislações Aplicáveis ao Empreendimento</b>
Legislação Federal - Licenciamento
Legislação Estadual - Licenciamento
Legislação Ambiental do Meio Atmosférico.
Legislação Estadual de Mato Grosso do Sul sobre o Meio Atmosférico
Legislação sobre o Meio Aquático
Legislação sobre Descarte de Efluentes
Legislação sobre Geração, Manuseio, Estocagem e Disposição Final de Resíduos
Legislação sobre Estocagem de Produtos Químicos e Perigosos
Legislação sobre a Flora e Fauna
Legislação Ambiental do Meio Terrestre
Legislação Ambiental do Meio Antrópico

### **2.7.1 LICENCIAMENTO AMBIENTAL**

A primeira norma em nosso ordenamento jurídico na matéria ambiental veio em 1934 com o Código das Águas; Posteriormente, em 1937, o Decreto-Lei 25 trata da Organização e Proteção do patrimônio histórico e artístico nacional; Em 1941 a Lei das Contravenções Penais; Já em 1961 a Lei 3.924 dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos; Em 1962 é a vez da Política Nacional de Energia Nuclear com a Lei 4118. Somente em 1965 foi instituído o Código Florestal.

Em 1975 temos o Decreto-Lei 1.413 que normatiza o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais. Mas somente em 1981 com a Política Nacional do Meio Ambiente é que o Brasil passa efetivamente a controlar as atividades poluidoras através de seus instrumentos.

O Licenciamento Ambiental surgiu da necessidade global de se preservar o meio ambiente e tornou-se um requisito legal obrigatório e foi implantado definitivamente com a Resolução CONAMA 001/86. Licenciamento Ambiental nada mais é que um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Como determina o art. 9º, IV, da Lei 6938/81, o Licenciamento Ambiental é instrumento de caráter preventivo.

O art. 225, § 1º, IV, da CF, estabelece que o EIA/RIMA é obrigatório sempre que a atividade for de significativo impacto ambiental. Contudo, a definição precisa da dimensão do impacto é assunto muito controvertido, sendo vários os dispositivos que regulam as situações nas quais o estudo poderá ser feito. O art. 1º da Resolução n. 1/86 do CONAMA conceitua da seguinte forma o impacto ambiental.

A Resolução nº 237/97, no seu art. 3º, parágrafo único, também versa sobre o assunto, estipulando que “o órgão ambiental competente, verificando que a atividade ou empreendimento não é potencialmente causador de significativa degradação do meio ambiente, definirá os estudos ambientais pertinentes ao respectivo processo de licenciamento”. Apesar de aparentar haver uma antinomia entre as disposições, elas não se contradizem. Isto porque a Resolução n. 237/97 versa somente sobre o licenciamento e não sobre o estudo de impacto ambiental, ou seja, ela não regula toda a matéria que envolve o EIA/RIMA.

### **2.7.2 RECURSOS HÍDRICOS**

As principais normas que protegem os Recursos Hídricos são a Constituição Federal e a Lei Federal n. 9.433/97 – Política Nacional de Recursos Hídricos. Assim como o licenciamento ambiental é um instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei Federal n. 6.938/81), a outorga de uso da água também é um instrumento da Política de Recursos Hídricos.

No estado de Mato Grosso do Sul, a Lei n. 2.406/02, instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos. Todavia ainda não se tem procedimentos para a outorga do recurso hídrico utilizado. No entanto, são adotados outros meios de proteção como a exigência do reuso da água. Os sistemas de circuitos fechados, utilizados na usina (lavagem de cana, resfriamento de dornas, condensadores, água de fuligem, condensadores barométricos) fazem com que a captação d'água dos corpos superficiais diminua muito as necessidades no processo produtivo industrial.

Ressalta-se ainda a Lei Estadual n. 3.183/06, que dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas de domínio do Estado, visando a proteção máxima dos aquíferos.

A proteção dos Recursos Hídricos no tocante a poluição dos cursos d'água tem seu escopo na Portaria MINTER (Ministério do Interior) n. 323/78 e 323/80.

### **2.7.3 ÁREAS ESPECIALMENTE PROTEGIDAS**

As áreas especialmente protegidas são as Unidades de Conservação com fundamento na Constituição Federal em seu artigo 225 § 1º, inciso III.

A Lei Federal n. 9.985/00 – Lei do SNUC regulamenta o artigo 225 §, inciso III da atual Carta Magna, estabelecendo as Unidades de Proteção Integral e as de Uso Sustentável (artigo 7º), sendo que para a instalação de qualquer empreendimento nos limites de Unidades de Conservação, deverá ser ouvido o Conselho Gestor da área protegida, conforme artigo 36 da retrocitada Lei.

### **2.7.4 QUEIMA DE CANA-DE-AÇÚCAR**

A Lei Estadual nº 3.404/07 dispõe que nas áreas em que a topografia permitir a colheita mecanizada, a queima deverá ser eliminada até o ano de 2016, sendo a eliminação progressiva a partir do ano de 2010, à razão de 16,75% ao ano, sendo que a queima em áreas inferiores a 5 km do perímetro urbano foi totalmente proibida.

Sobre poluição atmosférica, encontramos embasamento legal nas Resoluções CONAMA 005/89, 003/90, 008/90, e Lei Estadual 90/80 que determina o controle de toda e qualquer substância disposta na atmosfera. Assim, todo empreendimento deverá considerar as normas ambientais citadas para o controle da poluição do ar.

A proteção do meio ambiente ocupacional também é contemplada nas Leis Estaduais nº 3.357/07 e 3.404/07 com a criação de programas que garantam os direitos sociais e trabalhistas, promovendo a qualidade de vida digna de seus trabalhadores, combatendo a mão-de-obra escrava. Prevê ainda que os sindicatos rurais e os municípios criem programas de requalificação profissional dos trabalhadores, a fim de capacitá-los a se adaptarem as novas técnicas agrícolas.

### **2.7.5 EFLUENTES**

São de extrema importância para empreendimentos sucroalcooleiros, as normas que estabelecem as condições e padrões de lançamentos nos corpos hídricos dos efluentes de qualquer fonte poluidora.

A Resolução CONAMA 357/05 define os padrões para lançamento de efluentes.

A Lei Federal nº 9.605/98 enquadra como crime em seu artigo 54 “causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora”. Já o Decreto Federal n. 6.514/08 que regulamenta a referida Lei estabelece, na esfera administrativa, multa no valor de R\$ 5.000,00 a R\$ 50.000.000,00 para essa prática.

No Estado de Mato Grosso do Sul temos a Lei nº 2.080/00 que 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.

Temos ainda a Deliberação CECA nº 003 de 20 de junho de 1997 que dispõe sobre a classificação dos cursos d'águas no Estado de Mato Grosso do Sul e sobre os padrões de lançamentos de efluentes em águas superficiais.

A Lei Estadual 90/80 bem como seu Decreto regulamentador nº 4.625/88 e a Resolução SEMADES n. 001/89, estabelecem os critérios para licenciamento de atividades poluidoras.

A norma mais recente é a Resolução CONAMA Nº 397/08, que altera a Resolução nº 357/05 e estabelece novos padrões para lançamentos de efluentes.

Várias são as normas sobre efluentes e resíduos, nemitidas pela ABNT.

#### **2.7.6 PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARQUEOLÓGICO**

A proteção dos bens arqueológicos é tutelada pela Constituição Federal/88 e especificamente pelo Decreto-Lei nº 25 de 30 de novembro de 1937 e pela Lei Federal nº 3.924/61 que estabelece seu estudo antes da execução de obras que possa vir a danificar algum sítio arqueológico.

A descoberta de qualquer elemento de interesse arqueológico deverá ser imediatamente comunicada ao IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional para as providências necessárias.

#### **2.7.7 CONCLUSÃO**

O estudo aprofundado deste trabalho nos permite inferir a importância do Estudo de Impacto Ambiental. Ele simboliza a real representação dos interesses da natureza no licenciamento de empreendimentos, pois torna obrigatório o relato de diversos profissionais que definem o que é melhor do ponto de vista ambiental, para o empreendimento e para a sociedade.

A subordinação da Administração Pública ao que se estabeleceu nesse relatório, podendo distanciar-se nele somente provando razão significativamente relevante, é prova de como os interesses difusos vêm ganhando espaço na nossa sociedade de risco. A preocupação com o dano ambiental irreversível é cada vez mais presente entre nós. A tentativa de substituir empreendimentos que só são viáveis do ponto de vista econômico, pois representam uma devastação da natureza gigantesca, por

outros que buscam uma utilização razoável e sustentável dos recursos naturais é o caminho para chegarmos à uma sociedade de democracia ambiental.

O EIA/RIMA, juntamente com outros institutos de regulação das atividades consideradas de risco, bem como a Resolução CONAMA nº 237/97, representa a atitude humana vinda ao encontro dos interesses ambientais.

A localização do empreendimento trata-se de área bastante antropizada, não inserida em Unidades de Conservação, tratando-se da zona rural do município de Amambai. A propriedade apresenta condições de receber o projeto de implantação, enquadrando-se dentro das normas ambientais aqui propostas. Sendo assim, concluímos pela viabilidade da proposta apresentada neste EIA/RIMA.

### **3.0 SISTEMA DE CONTROLE AMBIENTAL**

Tendo em vista ser o empreendimento uma usina para destilaria de álcool e produção de açúcar, complexo industrial para transformação de açúcares (principalmente a sacarose) contida na seiva da cana-de-açúcar, em álcool, produzindo assim vários tipos de resíduos, atentaremos para aqueles que provocam os maiores impactos ambientais dentre outros.

#### **3.1 SISTEMA DE CONTROLE AMBIENTAL PARA RESÍDUOS LÍQUIDOS**

##### **3.1.1 ÁGUA DE REFRIGERAÇÃO**

Este efluente praticamente não causa problemas, pois não entra em contato direto com qualquer poluente. O seu único inconveniente é o aumento de temperatura que pode ocasionar poluição térmica. No caso desse empreendimento, adota-se um sistema de resfriamento tipo spray para economizar água utilizada no resfriamento, sendo implantado um circuito fechado, com reposição mínima de água.

##### **3.1.2 VINHAÇA**

No empreendimento em questão, após a disposição em caixas de vinhaça, é praticada a fertirrigação do solo com vinhaça em áreas de plantio de cana-de-açúcar.

O sistema adotado neste empreendimento é a condução destes efluentes líquidos da destilaria para caixas impermeabilizadas de recepção de vinhaça e posteriormente à área de lavoura em sistemas de canais abertos principais. Em seguida, este líquido é transferido para um sistema de canais secundários onde estão posicionados os sistemas de moto bomba nas áreas fertirrigadas.

O sistema para disposição final do efluente, utilizados é por aspersão, utilizando-se sistema de equipamento auto propelido. Este equipamento contém moto bomba, tubulação, mangueira de alta pressão, uma carreta enroladora da mangueira e o canhão auto propelido.

Os canhões autopropelidos, utilizados podem irrigar áreas de até 100 hectares, em alta pressão de serviço, molham um raio de 50 a 80 metros e oferece vazão de 110 m<sup>3</sup>/h.

### **3.1.3 ÁGUAS DA LAVAGEM DOS PISOS E EQUIPAMENTOS**

A usina, normalmente, interrompe periodicamente a operação industrial, a fim de fazer uma lavagem geral dos equipamentos, enquanto que os pisos são lavados diariamente.

As características das águas de lavagem do piso e equipamentos são bastante variáveis, sendo o pH, às vezes, desde extremamente ácido até extremamente alcalino variando de acordo com as substâncias químicas utilizadas (ácidos, soda cáustica, detergentes ou sabões).

Neste empreendimento, estas águas serão destinadas via canaletas para passagem por caixas separadoras de água e óleo e dispostas para utilização da atividade agrícola para fertirrigação juntamente com a vinhaça nas lavouras de cana.

O formato da canaleta em U, evitando assim que o efluente extravase, tendo as seguintes medidas: 20 x 30 cm construída em concreto.

O tratamento desta água de lavagem de pisos e máquinas consta do projeto com os seguintes componentes:

- Caixa desarenadora;
- Caixa separadora de óleos;
- Caixa de coleta de óleo;
- Tanque de águas residuárias.

### **3.1.4 ESGOTO SANITÁRIO**

O efluente de esgoto sanitário terá como origem as instalações sanitárias do setor administrativo, refeitório e dos vestiários.

O tratamento deste efluente será realizado com os seguintes componentes:

- Caixa de gordura;
- Fossa séptica;
- Filtro anaeróbico;
- Poços absorventes (sumidouros).

Os resíduos provenientes da limpeza das fossas sépticas (lodo digerido), serão lançados nas caixas de vinhaça e enviados destinados a fertirrigação da lavoura de cana para incorporação no solo.

### **3.1.5 RESÍDUOS ÓLEOS LUBRIFICANTES**

Este resíduo, classe I (perigoso) segundo a ABNT, é coletado em tambores de 200 l, sendo parte reutilizado na lubrificação de correntes e rodetes de correia transportadora. A parte restante é armazenada e vendida para recuperação.

## **3.2 SISTEMA DE CONTROLE AMBIENTAL PARA RESÍDUOS SÓLIDOS**

### **3.2.1 RESÍDUO DA LIMPEZA DA CANA-DE-AÇÚCAR VIA ÚMIDA**

O material inorgânico que vem para a indústria agregado à cana principalmente em função do carregamento mecânico é removido na lavagem de cana. A usina utilizará sistema de recirculação total da água passando por decantadores para remoção dos sólidos (solo).

A terra decantada nestes equipamentos é transportada por caminhões basculantes para a lavoura, para recuperar áreas erodidas, aterros, acertos de terrenos e taludes, pois não tem serventia agrícola, são inertes. A quantidade média deste resíduo é estimada em peso em cerca de 10 kg por tonelada de cana.

### **3.2.2 BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR**

Corresponde a resíduo oriundo da operação de moagem dos toletes de cana de açúcar, onde ocorre a separação de caldo e bagaço. Em termos proporcionais, uma tonelada de toletes de cana de açúcar gera 700 litros de caldo e 300 kg de bagaço em média.

### **3.2.3 TORTA DOS FILTROS**

Material sólido retirado dos filtros na passagem do caldo antes de ser enviado para as dornas de fermentação.

As impurezas presentes no caldo-de-cana são removidas através de floculação e decantação, resultando desta fase do processo um lodo rico em açúcar, que é tratado em filtro tipo prensa, que extrai o açúcar residual, através de lavagem e filtração. Resulta desta operação a torta de filtro, cuja composição química obtida pela usina é apresentada na tabela a seguir:

Como é rico em matéria orgânica e com teor relativo de nutrientes, são aproveitadas para adubação de plantio em sulcos de lavouras novas, e para a cobertura de canas soqueiras.

### **3.2.4 CINZAS DAS CALDEIRAS**

Material recolhido durante a purga da caldeira, recolhido nos cinzeiros. Por ser rico em potássio a sua disposição final é realizada nas áreas de lavoura para incorporação ao solo.

### **3.2.5 RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS**

Proveniente dos escritórios, alojamentos, sanitários e vestiários são gerados na operação do empreendimento serão objeto de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos a fim de que a geração, disposição e descarte dos mesmos sejam feitas de maneira adequada para se evitar danos à saúde pública e ao meio ambiente.

### **3.2.6 SUCATAS FERROSAS E NÃO FERROSAS**

Estes resíduos são resultantes da manutenção da indústria, troca de equipamentos, tubos e chaparias. As ferrosas, principalmente aço carbono e aço inox são dispostas a granel em local aberto. As não ferrosas, principalmente cobre e bronze são armazenadas em tambores em local próprio. Este material é comercializado no decorrer da safra.

### **3.2.7 LIXO DO LABORATÓRIO**

Composto por embalagens e papéis de filtro utilizados nas análises do caldo. Ressalta-se que a usina não utiliza mais como auxiliar de filtração para análises químicas o subacetato de chumbo, que conferia periculosidade aos papéis de filtro, sendo esta substância química substituída por uma mistura clarificante composta por cloreto de alumínio, celite e hidróxido de cálcio.

Estes resíduos de laboratório são acondicionados em tambores e queimados na caldeira a bagaço.

### **3.3 SISTEMA DE CONTROLE AMBIENTAL PARA RESÍDUOS GASOSOS**

#### **3.3.1 EMISSÃO DE GASES DE VEÍCULOS EM GERAL**

Mesmo a área do empreendimento se situando em zona rural a emissão de gases provenientes da queima de combustíveis fósseis dos caminhões e máquinas poderá causar certo desconforto.

Para minimizar este impacto será mantida a regulação periódica dos motores.

#### **3.3.2 EMISSÕES DAS CALDEIRAS**

As emissões resultantes da queima de bagaço apresentam como principal problema à emissão de material particulado, uma vez que os demais constituintes das emissões apresentam-se em quantidades desprezíveis. A taxa de emissão de particulados de caldeiras a bagaço varia entre 3500 e 6000 mg/Nm<sup>3</sup>, dependendo do equipamento e acessórios disponíveis, isto sem a instalação de equipamentos de controle.

### **4.0 CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

A área de influência ambiental de um determinado empreendimento ou atividade é definida como o espaço físico, biótico e sócio econômico, capaz de sofrer alterações em decorrência da execução e/ou da operação do mesmo. Esta área é dividida em área de influência direta e área de influência indireta.

Quando o impacto decorre diretamente de uma ação relacionada com a implantação e/ou operação do empreendimento ou atividade, a área de influência é dita “direta”.

Quando o impacto é consequência de outro impacto, ou seja, é produzido pela presença do projeto, mas não como consequência direta de uma ou mais atividades, a área de influência é dita “indireta”.

A definição da área de influência é de fundamental importância para a análise e avaliação específica dos parâmetros físicos, biológicos e sócio-econômicos afetados com o empreendimento ou atividade.

Para a elaboração do diagnóstico ambiental, foi efetuado, preliminarmente, a partir da caracterização e da definição das áreas de influência, o levantamento de dados secundários junto às instituições governamentais e privadas, o qual orientou os levantamentos expeditos de campo.

Em relação à hidrografia, neste capítulo, foram citadas as bacias hidrográficas em escala regional, sendo a Bacia Hidrográfica do Rio Paraná, sub-bacia do Rio Amambai e micro-bacia do Córrego Jaguari.

O limite geográfico denominado Área de Influência, e para efeito de estudo será dividida em sub-áreas:

- ADA – Área Diretamente Afetada: área onde incidirá os efeitos gerados pela implantação do parque industrial;

- AID – Área de Influência Direta: área que poderá sofrer as conseqüências diretas dos efeitos ambientais gerados pela implantação e/ou operação do empreendimento;
- AII – Área de Influência Indireta: área que poderá ser afetada de forma indireta pelos efeitos ambientais gerados pela implantação e/ou operação do empreendimento.

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.

- **ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)**

Para os meios físico e biológico compreende a área destinada à implantação do parque industrial, equivalente a 60,00 hectares, conforme carta imagem 02 (Áreas de Influência) e planta 04 (Locação do Pátio Industrial), atualmente utilizada para a exploração de atividade agrícola e desprovida de adensamentos florestais, exceto a Área de Reserva Legal. Suas características geomorfológicas não exigiram grande movimentação de terra na fase de implantação da indústria, e as alterações na paisagem foram somente àquelas necessárias para a adequação da planta industrial.

- **ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)**

Este Estudo de Impacto Ambiental identifica como Área de Influência Direta (AID) o próprio pátio da Unidade Industrial da Usina, considerada a Área Diretamente Afetada, conforme carta imagem 02 (Áreas de Influência), juntamente com as áreas sujeitas a receberem fertirrigação quando da operação do empreendimento, atingindo um raio máximo de até 10 km a partir do Pátio Industrial do empreendimento.

Para o meio físico terrestre e aquático a AID considerou-se o raio de 10 km a partir da unidade industrial por serem áreas sujeitas ao cultivo de cana-de-açúcar com a prática da fertirrigação (água/vinhaça). A AID esta inserida na Sub-bacia do Rio Amambai, em sua porção central. Nesta área encontra-se incluída a ADA.

Para o meio físico atmosférico considerou-se, também, os raios de 1,5 km, 5 km e 12 km do centro das fontes de emissão, abrangendo as áreas inseridas na AID, no município de Amambai.

Para o meio biótico a AID compreende o conjunto formado pelas propriedades diretamente envolvidas na área do pátio industrial e pelas áreas agrícolas efetivas e sujeitas ao cultivo de cana-de-açúcar, inserida na Sub-bacia do Rio Amambai, em sua porção central. Nesta área encontra-se incluída a ADA.

Para o meio sócio-econômico, a AID compreende especificamente, o Município de Amambai.

- **ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)**

Para os meios físico terrestre, aquático e atmosférico, a Área de Influência Indireta (AII) delimitada foi definida a Sub-bacia Hidrográfica dos córregos Canastrão, Belchior e Buriti. 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 ampliação e operação do empreendimento. Por este critério, para o meio sócio-econômico, a AII compreende, especificamente, o Município de Amambai.

A Área de Influência Indireta (AII), apresenta um total de aproximadamente 1.256,63706 ha, este Estudo identifica como sendo todas as áreas implantadas e sujeitas a ampliação para produção da matéria prima (cana-de-açúcar) para o empreendimento, o que corresponde a área existente no raio de 20,00 km a partir do pátio da Unidade Industrial da Usina.

#### **4.1 MEIO FÍSICO**

A caracterização do meio físico terrestre é de extrema necessidade para a identificação e avaliação dos impactos, principalmente em empreendimentos agroindustriais como este, onde o fator terra é essencial para o desenvolvimento da atividade, considerando que a matéria prima para a atividade industrial trata-se da cana-de-açúcar, a qual provem de atividade agrícola que geralmente ocorre em um raio de até 20 km no entorno do Parque Industrial da Usina.

##### **4.1.1 GEOLOGIA**

A Geologia Regional na área prevista para a implantação do empreendimento está situada na região centro-sul do Estado de Mato Grosso do Sul, que em nível regional é constituída pelas litologias da unidade geológica denominada de Bacia Sedimentar do Paraná (Brasil, 1982).

Esta Bacia corresponde a uma das grandes Bacias Intracratônicas brasileiras, assim como a Bacia do Amazonas e Bacia do Parnaíba (Petri; Fulfaro, 1988), sendo estando inserido no Grupo São Bento, Formação Serra Geral, Grupo Bauru (Kb) e Formação Caiuá (Kc).

##### **4.1.2 GEOMORFOLOGIA**

O diagnóstico geomorfológico permite uma orientação quanto aos possíveis impactos indiretos do empreendimento sobre os aspectos do relevo, provenientes de erosão, assoreamento e riscos de inundações, ou impactos diretos provenientes da execução de cortes, aterros e sistemas de drenagem.

Em termos geomorfológicos as Áreas de Influência de estudo, conforme mapa 04 (geomorfologia da região do empreendimento), estão inseridas sobre a formação geomorfológica Região do Planaltos da Borda Ocidental da Bacia do Parana no Segundo Patamar da Borda Ocidental e Região dos Planaltos Arenítico-Basálticos Interiores no Planalto Dourados e Divisores das Sub-Bacias Meridionais nos Modelado P e D.

#### **4.1.3 TIPOLOGIA DOS SOLOS**

Conforme mapa 05 (Tipologia dos Solos) pode-se verificar que as Áreas de Influência do empreendimento estão inseridas sobre quatro tipologias de solo: Latossolo Vermelho-Escuro (LE), Latossolo Roxo (LR), Podzólico Vermelho-Escuro (PE) e Areias Quartzosas (AQ).

A maior parte do empreendimento industrial está localizada sobre solos Latossólicos. Como, Latossolo Vermelho-Escuro e Latossolo Roxo, como pudemos constatar in loco. A parte agrícola, onde serão realizadas as fertirrigações com a vinhaça, a maior parte está sobre Latossolo Vermelho-Escuro e Latossolo Roxo. Uma menor parte em solo Podzólico Vermelho-Escuro e nunca em terreno de solos hidromórfico.

Verificaremos a seguir as características de cada solo existente nas áreas de influência direta e indireta da Usina Três Barras Ltda.

##### **Identificação no Campo:**

O Levantamento do tipo de solo localizado na AID da Usina Três Barras Ltda. foi constituído por meio da coleta e posterior análise do material e baseia-se no conhecimento das características físico-químicas, com objetivo de caracterizar as propriedades físicas e químicas dos solos e sua classificação segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006). Os pontos de coleta foram selecionados onde será plantada a cana de açúcar que será utilizada no processo industrial da usina.

A ocorrência do latossolo vermelho-escuro 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. Quando apresenta textura argilosa ou muito argilosa parece muito com o Latossolo Roxo, e pode-se diferenciá-lo no campo mediante o emprego de um ímã. No Latossolo Vermelho Escuro a atração magnética é baixa/média e, em geral, verifica-se que o centro do ímã não é totalmente preenchido com partículas do solo, enquanto no Latossolo Roxo a atração é alta, ficando o centro do ímã totalmente preenchido pelas partículas.

#### **4.1.4 USO E OCUPAÇÃO ATUAL DO SOLO**

Atualmente as áreas encontram-se com as seguintes ocupações:

A Área de Influência Indireta, composta pelas áreas de plantio de cana-de-açúcar e o perímetro urbano do município de Amambai/MS, encontram-se com áreas destinadas ao cultivo de cana de açúcar e a área urbana do município de Amambai. As demais áreas correspondem a áreas de atividade agrícola e pecuária, áreas de vegetação natural remanescente, Áreas de Preservação Permanente e Áreas de Reserva Legal nas inúmeras propriedades privadas ali existentes.

#### **4.1.5 APTIDÃO AGRÍCOLA**

É o resultado do conjunto de avaliação de classe de aptidão relacionada com os níveis de manejo, indicando o tipo de utilização das terras. Tais níveis visam diagnosticar o comportamento das terras em diferentes níveis tecnológicos, sendo indicados através de letras as quais podem aparecer na simbologia da classificação escrita de diferentes formas, segundo as classes de aptidão, Nível de Manejo A, Nível de manejo B e Nível de manejo C.

#### **4.1.6 POTENCIAL DOS RECURSOS NATURAIS**

Conforme Atlas Multireferencial de Mato Grosso do Sul (1999) o Potencial dos Recursos Naturais expressa a vocação do recurso natural para determinado tipo de utilização ou exploração. As áreas co-aptidão para lavoura foram interpretadas para três níveis de manejo: A, B e C.

Conforme planta 07 (Potencial de Recursos Naturais) pode-se verificar que a totalidade das Áreas de Influência do empreendimento estão inseridas sobre as unidades L2 (Lavoura – Aptidão Regular) e L3 (Lavoura – Aptidão Restrita).

#### **4.1.7 CLIMA E CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS**

A característica climática da região em estudo pode ser classificada pelo tipo Subtropical 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 1.750 mm e 2.000 mm. Com relação as temperaturas, as médias anuais giram em torno dos 23°C.

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 (LAZZAROTO, 2005).

A precipitação pluviométrica e a insolação são os mais importantes e sensíveis fatores de clima nos trópicos. Segundo HOTZ (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.

A velocidade dos ventos no município de Amambaí, tendo como base os dados obtidos na estação meteorológica do INMET, esteve aproximadamente por 47,1% do tempo avaliado na faixa de 0,5 a 2,1 m/s apresentando uma média de 2,04 m/s e a direção predominante é Leste

#### **4.1.8 RECURSOS HÍDRICOS**

##### **4.1.8.1 Caracterização do Meio Físico Aquático**

##### **- Águas Superficiais**

A Região Hidrográfica do Paraná (RH do Paraná) ocupa a área total de 169.488,663 km<sup>2</sup>, o que representa aproximadamente 47,46% da área do Estado de Mato Grosso do Sul. Nesta região destacam-se os rios Aporé, Sucuriú, Verde, Pardo, Ivinhema, Amambai e Iguatemi, à margem direita do rio Paraná (PERH-MS, 2010).

De acordo com PERH-MS (2010), a sub-bacia do rio Amambai é a quarta maior bacia da região hidrográfica do Paraná no Estado, com aproximadamente 11.949,01 km<sup>2</sup>. O rio Amambaí, com uma extensão de aproximadamente 290 km, atravessa dez municípios desde a sua nascente até a foz no rio Paraná, sendo estes: Amambaí, Aral Moreira, Caarapó, Coronel Sapucaí Iguatemi, Itaquiraí, Juti, Laguna Carapã, Naviraí e Ponta Porã.

Na Área de Influência Direta, os corpos hídricos que podem sofrer interferência com a instalação do empreendimento são principalmente o rio Jaguari e o córrego Taquarembó, os quais têm sua foz no rio Amambai. A preservação da mata ciliar e conseqüentemente da vegetação de ambos encontram-se pouco preservadas e em alguns trechos ausentes. A atividade mais expressiva da região é basicamente a agricultura de milho e soja, juntamente com a pecuária. Desta forma, podem apresentar conflitos quanto os usos da água.

#### **- Usos Múltiplos da Água**

A bacia do rio Amambaí, localizada na parte sul do Estado tem como seus principais afluentes os rios Corrente e Verde, além dos córregos Bonito, Taquara, Guaembeperi, Piratinim, São Lucas, Tejuí, Tarumã, Touro, Emboscada Verde, Cangueri, Jaceri, Pandui, Guacuri, Pindó, Itaipá, Maitaré, Pirapó e Guaçu.

O estudo dos usos múltiplos da água da bacia hidrográfica do rio Amambai foi baseado em dados secundários de estudos previamente realizados na região, complementados com informações obtidas em campo. O Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul (PERH-MS, 2010) foi uma das bibliografias utilizadas. Neste, foram definidas as Unidades de Planejamento e Gerenciamento do Estado (UPGs), as quais passaram a corresponder respectivamente a cada uma das sub-bacias hidrográficas que vêm sendo adotadas pelo Estado de Mato Grosso do Sul (MATO GROSSO DO SUL, 1990).

Para determinar as vazões médias, máximas e mínimas, foi utilizado o PERH-MS (2010), onde calculou a média entre as vazões específicas dos 4 postos fluviométricos localizados no rio Amambai.

#### **- Abastecimento Humano**

No Estado de Mato Grosso do Sul, o abastecimento humano é o principal uso da água. Cerca de 90% da população total do Estado é atendida, sendo este valor superior à média do Brasil, que é de 66% (PERH-MS, 2010).

#### **- Dessedentação de Animais**

No estado do Mato Grosso do Sul, o uso que mais demanda água é a dessedentação de animais. Dentre todas as UPGs que compõe a região hidrográfica do rio Paraná, a do Amambai apresenta a quinta menor vazão de retirada de água para dessedentação animal e, portanto, menos representatividade para este uso na região (PERH-MS, 2010).

#### **- Irrigação**

A UPG do Amambai apresenta uma área irrigada relevante em relação ao total da RH do Paraná e ao total do Estado, onde o maior percentual de área irrigada destaca-se também a UPG Ivinhema e Pardo. A estimativa da vazão retirada para a irrigação depende de vários fatores, como a área irrigada, o tipo de cultura, a evapotranspiração real das culturas e a eficiência dos sistemas de irrigação adotados.

#### **- Qualidade das Águas superficiais**

A Avaliação da Qualidade das Águas Superficiais, na área de influência direta e/ou indireta do empreendimento sucroalcooleiro Usina Três Barras Ltda., localizado no município de Amambaí, no Estado de Mato Grosso do Sul foi realizado no dia 07 de

Julho de 2011, por meio de coleta e análise de parâmetros físico-químicos, químicos, microbiológicos e biológicos.

O Padrão de Qualidade teve como referência a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente n° 357, de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e dá as diretrizes ambientais para o seu enquadramento. Os dados levantados terão caráter técnico-científico para os corpos hídricos estudados. A coleta das amostras de água foi realizada em sete pontos pré-estabelecidos.

Para as variáveis físico-químicas, alguns parâmetros estão fora do padrão de qualidade estabelecido pela legislação ambiental vigente, são eles: cobre dissolvido, fósforo total, manganês e zinco. Todos esses valores provavelmente estão relacionados a fontes difusas, pois as áreas do entorno são utilizadas para atividades agrícolas, e o uso de fertilizantes e fungicidas pode aumentar a concentração de nutrientes e metais na água.

O cobre, o zinco e o manganês são metais que ocorrem naturalmente em águas superficiais, pois estão presentes em rochas, no solo e nas plantas, além da fonte natural, a concentração elevada desses metais nos pontos monitorados também pode estar relacionada a fontes antropogênicas, neste caso, possivelmente decorrente do uso do solo nas áreas adjacentes, haja vista que as mesmas são utilizadas para fins agrícolas, o que pode aumentar a concentração de cobre através do uso de fungicidas, e aumentar a concentração de zinco e manganês através do uso de fertilizantes que possuam esses metais em sua composição química.

Em relação aos parâmetros orgânicos, os fenóis não atenderam a legislação para todos os pontos monitorados, esses valores podem ter sido ocasionados devido a degradação de material vegetal, como madeira e folhas (RODRIGUES *et al*, 2005).

O resultado das análises do grupo Coliforme demonstrou que as águas superficiais apresentam valores aceitáveis das bactérias termotolerantes, em relação à clorofila e a densidade de cianobactérias, os resultados demonstram que os pontos monitorados não estão eutrofizando.

#### **- Águas Subterrâneas**

Os sistemas Bauru e Serra Geral são caracterizados pelo grande potencial hídrico do Sistema Aquífero Guarani. O Sistema Aquífero Serra Geral é formado essencialmente pelos basaltos e diabásios da Formação Serra Geral, do grupo São Bento, constituindo um aquífero fraturado, livre. Ocorre no centro-sul do Estado, no limite entre as Regiões Hidrográficas do Paraguai e Paraná, com maior área de afloramento nesta última. Destacam-se as UPGs Ivinhema e Amambai.

O município de Amambai depende exclusivamente dos sistemas Aquífero Cenozóico (SAC), Sistema Aquífero Bauru (SAB) e Sistema Aquífero Serra Geral (SASG).

#### **- Qualidade das águas subterrâneas**

A avaliação da qualidade da água subterrânea foi realizada por meio de coleta e análise de parâmetros físico-químicos, microbiológicos e biológicos dos poços de monitoramento, presentes na área de influência direta e/ou indireta do

empreendimento sucroalcooleiro Usina Três Barras Ltda., realizada no dia 07 de Julho de 2011.

O Padrão de Qualidade foi estabelecido tendo como base o CONAMA 396/2008, Classe IV, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento, prevenção e controle da poluição das águas subterrâneas. Os dados levantados terão caráter técnico-científico para os poços estudados.

Através dos resultados apresentados verificou-se uma qualidade boa para os poços analisados (2 e 4), pois ambos apresentaram concentrações baixas para nutrientes (fósforo e nitrogênio), não apresentaram concentração quantificável para metais tóxicos, como o cádmio e o mercúrio, e ainda os resultados das análises não indicaram presença de cianobactérias.

O poço de monitoramento 4 está em conformidade com a Resolução CONAMA 396/2008 para todos os parâmetros analisados, o poço de monitoramento 2, apresentou não conformidade com a legislação vigente somente para o parâmetro manganês, tal fato pode estar relacionado com as características intrínsecas da região, haja vista que o manganês está presente na natureza, fazendo parte da composição química do solo e das rochas, sendo menos freqüentes nesta última.

#### 4.1.8.2 Viabilidade Hídrica

##### - Demanda Hídrica a ser Utilizada pelo Empreendimento

Conforme balanço hídrico em anexo, a vazão de captação de água superficial, prevista para Usina Três Barras Ltda. será de 509 m<sup>3</sup>/h equivalente a 0,14 m<sup>3</sup>/s para uma moagem de 5.000.000 TCA equivalente a 772 TCH.

Vazão Mínima cór. Jaguari (m <sup>3</sup> /h)	Vazão de captação (m <sup>3</sup> /h)	Água a ser captada do córrego Jaguari
8.208,0	509,00	6,20%

Assim, pode-se concluir que o percentual máximo de captação de água, a partir do córrego Jaguari, a ser praticada pela usina, considerando-se a menor vazão já ocorrida/estimada no córrego, será de 6,20%.

Com isto identifica-se que na pior das hipóteses (captação de 509 m<sup>3</sup>/h e menor vazão já ocorrida/estimada no córrego Jaguari = 8.208 m<sup>3</sup>/h) ainda restará 93,80% da menor vazão já ocorrida/estimada no córrego Jaguari.

Considerando-se que a vazão ecológica de um curso d'água corresponde a manutenção de 70% da menor vazão já ocorrida no mesmo, pode-se concluir que a captação pretendida pela Usina Três Barras Ltda. a partir do córrego Jaguari, *não afetará sua vazão ecológica*, sendo que quando da maior captação de água, ainda restará 93,80 % da menor vazão já ocorrida/estimada para o córrego Jaguari no ponto de captação de água.

#### **4.1.9 QUALIDADE DO AR**

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

Entende-se por poluentes atmosféricos 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.

Os poluentes presentes na atmosfera dos grandes centros urbanos estão principalmente relacionados à grande emissão proveniente dos veículos automotores leves e pesados e secundariamente pelas emissões originadas em processos industriais.

A região da Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta da Usina Três Barras Ltda., apresenta basicamente a característica de área rural, e nas áreas urbanas dos municípios as atividades industriais e antrópicas são pouco intensas, pelas características apresentadas, conclui-se que a região do empreendimento não encontra-se saturada em termos de qualidade do ar.

Com base no Estudo Preliminar de emissões Atmosféricas realizado para este empreendimento, a conclusão do estudo é que o empreendimento em questão, utilizando-se de sistemas de minimização de emissões e de programas de gerenciamento pertinentes, classifica-se como viável ambientalmente no tocante a emissões atmosféricas emitidas por seu processo industrial.

#### **4.1.10 RUÍDOS**

Analisando-se as fontes de ruídos existentes na Área de Influência Direta do empreendimento, podem ser destacadas como fontes móveis provenientes das máquinas agrícolas, caminhões e veículos envolvidos nas atividades agropecuárias.

Os ruídos gerados pela Usina Três Barras Ltda., na fase de operação do empreendimento podem ser destacadas como fontes fixas de ruídos, os processos e operações industriais e como fontes móveis as máquinas agrícolas, caminhões e veículos envolvidos nas operações de cultivo, corte, carregamento e transporte da cana de açúcar e caminhões transportadores de produtos acabados e derivados.

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. Nos demais equipamentos, com base em relatos de indústrias da mesma atividade, este componente é praticamente inexistente e imperceptível, mesmo a pequenas distâncias.

Os níveis de ruídos estarão enquadrados dentro dos padrões considerados normais para áreas industriais, tomando-se por base os limites físicos do empreendimento e um raio máximo de 300 metros.

## 4.2 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO BIÓTICO

### 4.2.1 Diagnóstico da Cobertura Vegetal: Procedimentos Metodológicos

O objetivo deste estudo foi descrever e caracterizar o porte e a composição da cobertura vegetal nativa da área de influência da região aonde se pretende implantar a usina sucroalcooleira Três Barras, no município de Amambai/MS.

Para este estudo da flora foram selecionados 14 pontos distribuídos na área de influência direta e indireta do empreendimento, representados por fragmentos de vegetação nativa, com grande parte destes sendo áreas de Reserva Legal de propriedades rurais. Os pontos foram determinados de forma a permitir uma representatividade segura das tipologias e espécies vegetais ocorrentes na região.

Para o inventário florístico foi estabelecido, em cada ponto, transectos aleatórios de 400 metros de caminhada, os quais foram percorridos no sentido da borda para o interior dos fragmentos, quando possível (método de caminhamento, proposto por Filgueiras et. al, 1994). Ao longo dos transectos registraram-se os táxons ocorrentes em um raio visual de cinco metros de cada lado da trilha, considerando os portes das plantas: lenhosos (arbustivo e arbóreo), e não-lenhosos (herbáceo, lianas e epífitas).

De modo complementar, foram realizadas amostragens estruturais da vegetação lenhosa em dois dos pontos amostrados: Ponto 16 (Fazenda Janaína) e no ponto 11 (Fazenda Alegria), devido ao bom grau de conservação destes fragmentos, suas consideráveis dimensões e proximidade da futura área industrial. Como método, foram demarcadas no interior da mata de cada ponto, quatro parcelas de 10 x 10 metros (100 m<sup>2</sup> cada) com todos os indivíduos lenhosos com o perímetro a altura do peito (PAP) com mais de 20 cm, a 1,30 metro do solo, sendo marcados com plaquetas de alumínio numeradas, assim identificados e mensurados.

Posteriormente, dos dados obtidos em campo foram calculados os índices de Diversidade (Shannon-Wiener) e de Similaridade (Bray-Curtis) para estes pontos, com auxílio do programa BioDiversity 2.0. (McAllece et al., 1997).

### 4.2.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A vegetação da área de influência do empreendimento encontra-se como um mosaico vegetacional que está sob domínio do bioma Mata Atlântica no Estado de Mato Grosso do Sul, com a presença de fragmentos de savana (cerrado) e matas semidecíduais (mata seca) em áreas secas, e porções de matas ciliares e matas de galerias nas margens de corpos d'água.

De modo geral, as formações de cerrado averiguadas neste estudo constituem-se de uma vegetação típica de cerrado sentido restrito denso, com ausência de estratos arbustivos e arbóreos bem definidos. As árvores mais altas variam de 4-6 metros de altura, com cerca de 20 a 30 cm de DAP, como *Anadenanthera falcata*, *Caryocar brasiliense* e *Cedrela fissilis*. As árvores que compõe este estrato não chegam a formar um dossel contínuo; apenas pequenos agrupamentos populacionais no interior dos fragmentos, e as proporções de sombreamento ficam em torno de 30 a 50% de cobertura arbórea. Árvores mais baixas que variam de 1,5 - 3,5 metros de altura estão representadas por indivíduos de *Annona crassiflora*, *Stryphnodendron adstringens*, *Tibouchina* sp. e *Xilopia aromatica*. O estrato herbáceo é composto por

plântulas e indivíduos jovens destas e de outras espécies, mas com predominância de caraguatás (*Bromelia balansae*).

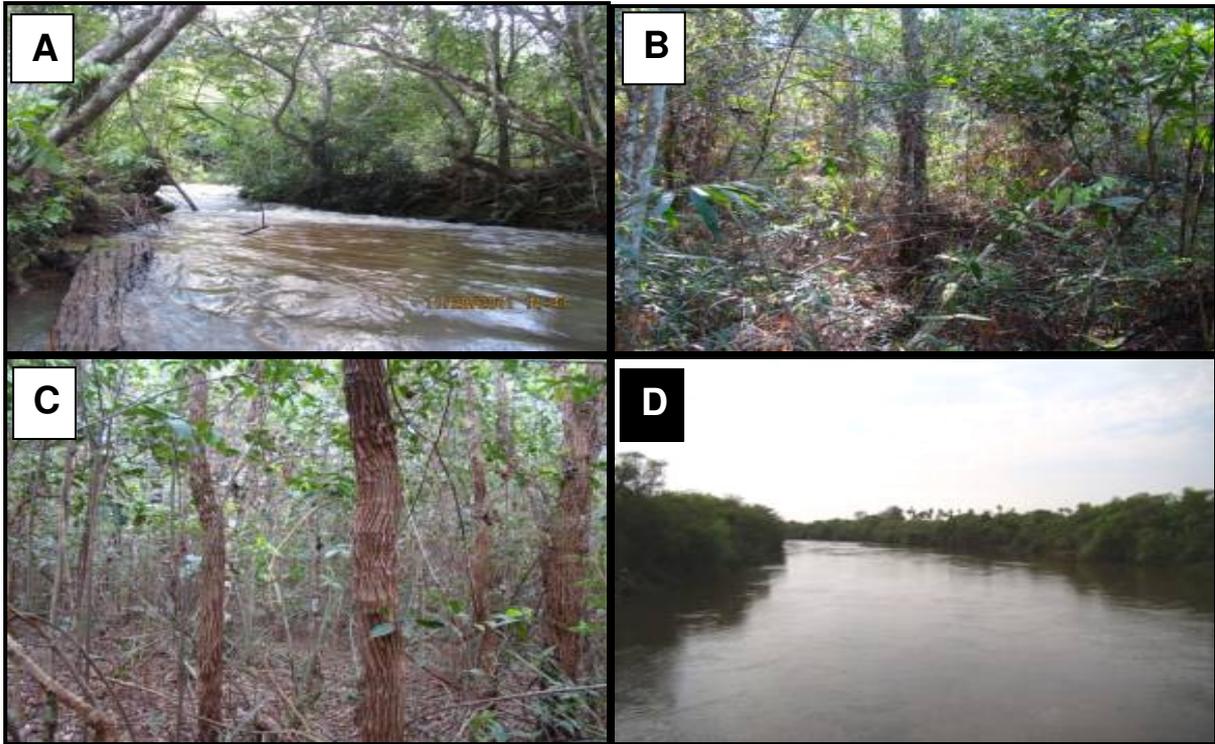


Foto 5: Vistas de trechos de pontos amostrados que representam as diferentes fisionomias naturais registradas na área de influência do empreendimento, sendo: A: mata de galeria (ponto 02); B: mata seca semidecídua (ponto 10); C: savana (cerrado) (ponto 18); D: mata ciliar do rio Amambai (ponto 19).

Nos trechos dos fragmentos amostrados, grande parte das árvores apresenta DAP maior do que 30 cm, de distribuição aleatória, que chegam a 8-12 metros de altura, como *Hirtella gracilipes*, *Luehea candicans*, *Ocotea* sp. e *Terminalia* sp. Estas formam um dossel relativamente denso, que varia de 60 a 80% de cobertura arbórea, aproximadamente. Algumas árvores emergentes destacam-se nestas formações, como indivíduos de *Copaifera langsdorffii*, *Schefflera morototoni* e *Syarus romanzoffiana*, chegando a 15-18 metros de altura. Nestes ambientes, o estrato arbustivo não é muito denso, a cerca de 2-5 metros de altura e formado por indivíduos de espécies como *Coussarea hydrandeifolia*, *Guarea kunthiana* e *Sorocea bonplandii*, com DAP até 20 cm. O estrato herbáceo é formado por plântulas das espécies lenhosas, mas com predominância de agrupamentos de bambu (*Bambusa* sp.) e caraguatás (*Bromelia balansae*).

Formações de mata de galeria foram registradas nas margens dos córregos de pequeno porte que cruzam a área de influência do empreendimento. Nesta vegetação o porte das árvores mais grossas (DAP maior do que 30 cm) chega a 10-12 metros de altura, representada por indivíduos de *Acrocomia aculeata*, *Hirtella gracilipes*, *Inga vera*, *Trichilia elegans*. Das demais espécies ocorrentes, representadas por indivíduos menores (até 5 metros de altura) destacam-se *Cecropia pachystachya*, *Croton urucurana*, e *Sapium haemospermum*, por exemplo. No estrato herbáceo encontram-se indivíduos de samambaiçu-imperial

(*Dicksonia sellowiana*) dentre outras pteridófitas, além plantas jovens de espécies lenhosas como *Eugenia* sp., *Hirtella gracilipes* e *Sorocea bonplandii*.

#### **Avaliação estrutural**

Para as amostragens feitas nas parcelas, no ponto 16 foram avaliadas 37 árvores, e no ponto 11, 84 árvores, em uma área total de 400 m<sup>2</sup> em cada ponto. A Foto 6 ilustra a obtenção de dados morfométricos (DAP) de um dos indivíduos arbóreos.



**Foto 6: Tomada de PAP de indivíduo de *Aspidosperma polyneuron* (peroba-rosa) inserida em parcela de amostragem da vegetação lenhosa.**

De modo geral, sabe-se que a densidade e o porte de indivíduos em um determinado fragmento ou trecho de vegetação dependem principalmente do tipo de fisionomia e do seu contexto histórico. Os fragmentos florestais estão sempre sujeitos a eventos naturais que promovem a formação de ambientes em diferentes fases de regeneração (p. ex. abertura de clareiras, doenças, fogo, fatores climáticos), e estão susceptíveis à ação antrópica, como o desmatamento e atividades humanas diversas (Laurance e Yensen, 1991).

Os Índices de Diversidade obtidos nesta amostragem foram  $H = 2,890$  e  $H' = 2,676$  para o ponto 16 e  $H = 2,772$  e  $H' = 2,119$  para o ponto P11. Considera-se que  $H$  seja o máximo valor possível para as amostras, e  $H'$  o índice real obtido. Assim, estes resultados indicam que a comunidade do P16 apresentou-se com maior equitabilidade na distribuição das populações e espécies florestais, uma vez que os valores de  $H$  e  $H'$  foram mais aproximados.

A Similaridade encontrada entre estes pontos foi de 41,20%, uma vez que ambas as amostragens estão representadas pela mesma fitofisionomia, com sete espécies sendo comuns entre elas, a saber: *Aspidosperma polyneuron*, *Cabralea canjerana*, *Eugenia* cf. *involucrata*, *Luehea candicans*, *Ocotea* sp., *Protium heptaphyllum* e *Syarus romanzoffiana*

#### **Listagem das espécies vegetais**

Para a Área de Influência do empreendimento elaborou-se uma listagem com 64 espécies vegetais de interesse, identificadas até o menor nível taxonômico possível.

Das espécies vegetais apresentadas, o cedro (*Cedrela fissilis*) e a peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron*) estão considerados ameaçados de extinção de acordo com IUCN (2010). Indivíduos de *C. fissilis* foram registrados nos pontos P9 e P18 e, de *A. polyneuron*, em P11 e P16. A Samambaiçu-imperial (*Dicksonia sellowiana*)

(Foto 7) está considerada como em perigo de extinção em alguns Estados brasileiros (MG, RJ, SP, PR, SC, RS), de acordo com MMA (2008). Esta espécie foi registrada no P2. Assim, torna-se de extrema importância a conservação das áreas onde essas espécies são ocorrentes.

O Pequi (*Caryocar brasiliense*), registrados nos fragmentos de cerrado, não está inserido em categoria de ameaça, mas merece destaque. A legislação da Portaria Federal 54, de 05 de março de 1987, impede o seu corte e comercialização de sua madeira em todo o território nacional, uma vez que a espécie tem alto valor econômico e alimentício (Santos *et. al*, 2006). Não foram registradas espécies raras ou endêmicas para a área de influência do empreendimento.



Foto 7: *Dicksonia sellowiana* (Samambaiçu-imperial) registrado no córrego Aguará (ponto 02).

### **Unidades de Conservação próximas a área do empreendimento**

Unidades de Conservação próximas à área de influência do empreendimento são: o Parque Natural Municipal do Córrego Cumandaí, localizado a leste da cidade de Naviraí; o Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema, na Bacia do Paraná; o Parque Nacional de Ilha Grande, que se estende desde o município de Guairá até a foz do Rio Amambai no Mato Grosso do Sul e do Rio Ivai no Paraná. A APA do Rio Iguatemi, localizado na porção Sul do Estado de Mato Grosso do Sul engloba, dentre outras cidades, a região do município de Amambai, sendo a única UC inserida na área de influência da usina.

### **Considerações sobre a vegetação e Avaliação de Impactos Ambientais (AIA)**

De modo geral, observou-se que em determinados trechos do rio Amambai e em alguns córregos afluentes, a vegetação marginal encontra-se degradada e inferior aos valores mínimos apresentados em Legislação vigente (Lei 4.771 – Código Florestal), o que pode comprometer a conservação destes recursos hídricos, bem como das comunidades vegetais e animais que deles dependem. Além disso, esta condição poderá contribuir para o carreamento de material particulado (solo, areia) para o interior do corpo d'água durante as atividades de uso do solo, acarretando em processos de assoreamento futuros.

O plantio de cana-de-açúcar em extensas áreas poderá ocasionar, em um momento inicial, refúgio da fauna silvestre nos remanescentes de vegetação nativa. Por isso a conservação dos fragmentos florestais também se torna importante. A constante geração de ruídos de máquinas e equipamentos, nas fases de construção e

operação da usina, poderá também causar afugentamento de parte dos grupos da fauna, e aqui especificamente, daqueles que realizam a polinização e dispersão e sementes.

Em caso da necessidade de supressão de árvores isoladas na pastagem para o plantio de cana e/ou construção de novas estradas, estas atividades deverão ser realizadas com prévio conhecimento e autorização do órgão ambiental (IMASUL / IBAMA).

### **Conclusões:**

A partir das investigações realizadas neste diagnóstico de vegetação, considera-se que as formações vegetais da região se encontram em bom estado de conservação, e que não será necessária a supressão de remanescentes vegetais para a implantação dos canais. A região já sofreu consideráveis intervenções antrópicas e possibilita a implantação das estruturas e atividades da usina.

### **Recomendação**

As árvores marcadas nas parcelas dos pontos em que foram realizadas as avaliações estruturais (P16 e P11) deverão continuar a ser avaliadas, sendo assim estas duas áreas devendo ser utilizadas para o estudo do monitoramento ambiental durante as fases de construção e operação da usina.

A coleta de dados morfométricos e populacionais das comunidades amostradas deverá ser continuada, e estas informações futuramente comparadas com os resultados gerados nesta avaliação.

## **4.2.2 ESTUDO DA FAUNA TERRESTRE**

### **4.2.2.1 METODOLOGIA APLICADA**

Foram aplicadas metodologias específicas para o levantamento da biota terrestre, com pontos definidos por Estações de Coleta (EC) distribuídos dentro da área de influência direta e indireta, sendo considerado como raio de 10 e 20 km respectivamente. Para melhor caracterizar a biota terrestre, as ECs foram determinadas de acordo com as características de cada área, onde alguns grupos foram exclusivos e outros em comum.

As coletas de dados primários ocorreram em duas fases distintas com esforço amostral de cinco dias em campo, sendo um considerado período seco (Agosto de 2011) e outro chuvoso (Novembro de 2011).

#### **4.2.2.1.1 HERPETOFAUNA**

Em geral os estudos da herpetofauna que visam inventariar a comunidade utilizam-se de diversos métodos de captura conjugados, devido à grande diversidade de formas, tamanho, hábitos, habitats e horários de atividade das espécies de répteis e anfíbios (Heyer *et al.* 1994). Neste estudo foram conjugados cinco métodos de amostragem: armadilhas de interceptação e queda, busca ativa, zoofonia, encontros oportunistas e entrevistas, cada um deles apresentando maior eficiência para determinados grupos, visando assim uma melhor caracterização da comunidade. Segue a descrição de cada método:

**A. Armadilhas de queda (Pitfall traps Cecchin & Martins 2000):** O método de interceptação e queda é muito utilizado para amostragem de espécies terrestres, fossoriais e semifossoriais de pequeno e médio porte, sendo importante na amostragem de lagartos e no complemento das amostragens de serpentes e anfíbios, estes grupos são amostrados com eficiência mais baixa, não sendo possível definir a composição das comunidades exclusivamente por este método). Foram instaladas armadilhas nas estações de formação de mata: EC7, EC8, EC11, EC12, EC13, EC15 e EC16). Cada conjunto de armadilhas ficou aberto por intervalo de tempo de 72 horas, sendo realizadas observações e registros a cada 24 horas.

**B. Busca ativa (Blomberg & Shine 1996):** Busca ativa ou procura visual é um método generalista e amplamente utilizado em levantamento para amostragem de vertebrados. Esta permite o registro de espécies que se deslocam pouco, espécies arborícolas, que raramente descem ao chão e o registro de espécies que raramente são amostradas em armadilhas de interceptação e queda, que conseguem escapar destas armadilhas, como as pererecas, por exemplo.

**C. Zoofonia (Scott Jr. & Woodward 1994):** Este método consistiu na identificação das espécies de anuros através das vocalizações emitidas pelos machos, realizadas em períodos de atividade reprodutiva. A identificação das espécies foi realizada em campo e em alguns casos foram efetuadas gravações dos cantos para posterior análise e identificação em laboratório.

**D. Encontros oportunisticos (Sawaya 2003):** Metodologia que permite o registro de espécimes vivos ou mortos que são encontrados durante a realização de outra atividade que não a busca ativa (por exemplo, durante o deslocamento pelas estradas que ligam as estações de coleta) e os animais encontrados por pesquisadores de outras equipes, quando a descrição pelos mesmos permite a identificação dos espécimes.

**E. Entrevistas (Alencar & Gomes 1998):** Com o propósito de incrementar a lista geral de espécies, são realizadas utilizando questões semi-estruturadas ou abertas com os moradores locais (Alencar & Gomes 1998). De modo geral as entrevistas fornecem poucos dados de anfíbios e muitos de répteis, por estes serem mais conhecidos popularmente, como é caso de várias serpentes.

Para o auxílio na identificação taxonômica dos anfíbios foi utilizado o “Guia de Campo dos Anuros do Pantanal Sul e Planaltos de Entorno” (Uetanabaro *et al.* 2008) e “Amphibian Species of the World” (Frost, 2011). Para a determinação taxonômica das espécies de répteis foi utilizado “Serpentes do Pantanal” (Marques *et al.* 2005) e o catálogo eletrônico para lagartos do cerrado de G. Colli & L. O. Oliveira (<http://www.unb.br/ib/zoo/grcolli/guia/guia.html>). A nomenclatura utilizada para a classificação das espécies segue à proposta pela Sociedade Brasileira de Herpetologia (2010) e Bérnils (2010).

## Resultados e Discussão

Foram selecionadas 14 estações de coleta: sete em áreas de formação de mata e sete foram em formações lacustres, artificiais ou não (lagoas e açudes). Em geral os estudos da herpetofauna que visam inventariar a comunidade utilizam-se de diversos métodos de captura conjugados, devido à grande diversidade de formas,

tamanho, hábitos, habitats e horários de atividade das espécies de répteis e anfíbios (Heyer *et al.* 1994). Durante as duas campanhas foi registrada uma riqueza taxonômica de 29 espécies na área de influência da usina (Anexo 15), sendo 19 espécies de anuros e dez de répteis. A abundância absoluta total amostrada foi de 254 indivíduos, sendo que a perereca *Dendropsophus minutus* foi a mais abundante com 65 registros, o que equivale a abundância relativa de 25,6% do total dos indivíduos amostrados, seguido de *Dendropsophus nanus* (Anexo 16) com 31 indivíduos (12,2%) e *Hypsiboas caingua* com 27 indivíduos (10,6%). O índice de diversidade de Shannon ( $H' \log 10$ ) foi de 1,074 não tendo sido incluídos os registros por entrevista, uma vez que não há como estimar abundância destas espécies. Não há para o município publicações científicas disponíveis englobando a herpetofauna (com a exceção da campanha da estação seca, porém como é parte integrante do presente estudo, não o consideramos como um estudo a parte) desta forma, todos os registros realizados neste levantamento figuram como uma lista preliminar de espécies.

Nenhuma das espécies registrada é considerada rara ou endêmica para o bioma Cerrado (Colli *et al.*, 2002) ou está inseridas na lista nacional das espécies da fauna Brasileira ameaçadas de extinção (IBAMA 2007), do Ministério do Meio Ambiente (2002) ou da Biodiversitas (2008). Três espécies encontram-se listadas no apêndice II da CITES (2007): o teiú *Tupinambis merianea*, a sucuri-preta *Eunectes murinus* e a jibóia *Boa constrictor*, este apêndice inclui todas as espécies que embora não estejam ameaçadas de extinção no momento, podem vir a ficar, se o comércio de tais espécies não for regulamentado. Porém, estas espécies encontradas na área de estudo não sofrem este tipo de pressão, já que na região o comércio destes animais é inexistente. Foi encontrada somente uma espécie exótica, a lagartixa-de-parede (*Hemidactylus mabouia*). Das espécies com interesse econômico, duas apresentam potencial para o mercado de animais de estimação, o teiú *T. merianea* e a jibóia *B. constrictor*. Este tipo de comércio é previsto na Lei de Proteção a Fauna - Lei nº 5197/67, na Lei de Crimes Ambientais - Lei nº 9605/98 e no Decreto que regulamentou essa Lei, o Decreto nº 3179/99, e cabe somente ao IBAMA o poder de autorização desta prática. Porém vale ressaltar que para a região não existe este tipo de comércio. *Crotalus durissus* oferece interesse médico com a retirada de veneno para a produção de soros antiofídicos, de anestésicos de alta potência (que podem substituir a morfina, sem o risco de causar dependência), de medicamento para combater os sintomas da dengue (contra hemorragias), medicamento contra hipertensão e medicamentos contra melanoma. Na área de cosméticos o veneno de cascavel esta sendo utilizada na produção de cremes para combate das rugas, devido a uma das reações do veneno da cobra, a paralisação dos músculos. Porém vale ressaltar que a utilização destas espécies para qualquer fim, seja econômica ou médico, só poderá ser feita após a autorização do IBAMA.

Pouco se sabe sobre o efeito da construção e operação de Usinas de Alcool e Açúcar sobre a herpetofauna, porém de forma geral, esses empreendimentos interferem no ecossistema de duas formas claras e distintas uma durante a construção e outra no período de operação. Durante as obras de construção as espécies sofrem a interferência pela alteração completa no ecossistema e pela retirada da vegetação nativa, fato que certamente não ocorrerá, já que a área onde será instalada a usina e onde será os talhões de cana-de-açúcar, são ocupadas atualmente por pastagens. Já na fase de operação a disponibilidade de alimentos (lixos e resíduos) e a presença de locais de abrigo para intempéries e predadores

destacam-se como fatores de atração e cruciais para o desenvolvimento de algumas espécies, aumentando, assim, os riscos de encontro com seres humanos, que por medo ou desconhecimento podem matar estes animais.

De acordo com Yoccoz *et al.* (2001) o monitoramento da herpetofauna a médio e longo prazo é de extrema importância, tanto para complementar o conhecimento desse grupo e, principalmente, para que sejam direcionadas medidas mitigadoras que possibilitem a conservação das espécies em paralelo ao desenvolvimento econômico e social da região. Sendo assim recomendamos que o início do monitoramento da Herpetofauna coincida com o começo da instalação da Usina Três Barras, afim de se observar a mudança no ambiente e por conseqüência na comunidade desde seu princípio. A maioria das espécies de anfíbios e répteis possuem atividade sazonal, sendo comuns flutuações populacionais anuais naturais (a densidade populacional das espécies pode variar ao longo dos anos mesmo com a ausência de fatores externos) (Pechmann *et al.* 1991, Marsh 2001), dificultando a percepção dos impactos antrópicos ou levando a conclusões precipitadas sobre o estado de conservação das comunidades de uma dada área. Levando em consideração estes fatos, o monitoramento da herpetofauna deve ser realizada a longo prazo, aconselha-se no mínimo cinco (5) anos de monitoramento após o início da fase de instalação, com coletas trimestrais segundo a IN 146 do IBAMA, com alterações caso haja justificativa.

#### **4.2.2.1.2 MASTOFAUNA**

Foram estabelecidas estações amostrais que compreendiam as principais fisionomias vegetais naturais e antrópicas existentes nas áreas sob influência da Usina, com o objetivo de melhor amostrar a comunidade de mamíferos não-voadores da área de estudo.

O levantamento das espécies de mamíferos não-voadores foi realizado por meio de procura ativa de registros diretos, como visualizações, vocalizações e carcaças, e indiretos, por meio de pegadas, tocas e fezes; além da instalação de “câmera trap” em pontos estratégicos, para confirmar por meio de fotografias a ocorrência das espécies. Os animais avistados foram identificados e quando possível, fotografados. As carcaças, pegadas, tocas e fezes encontradas foram fotografadas e identificadas ao menor nível taxonômico possível. Os rastros e outros vestígios encontrados foram identificados segundo Oliveira & Cassaro (1999), Pitman *et al.* (2002), Lima-Borges & Tomás (2004), Cáceres *et al.* (2007, 2008), Carvalho Jr. & Luz (2008), Moro-Rios *et al.* (2008) e Reis *et al.* (2006).

O levantamento das espécies de pequenos mamíferos não-voadores foi realizado por meio da captura em armadilhas dos tipos *Shermann* e *Tomahawk* instaladas no solo e sub-bosque de ambientes florestais, e de armadilhas de interceptação e queda instaladas no solo. As armadilhas foram instaladas em estações amostrais localizadas em diferentes fisionomias vegetais naturais nas áreas sob influência das atividades da Usina, buscando amostrar o maior número possível de espécies de pequenos roedores e marsupiais presentes na área.

Foram anotadas a composição, riqueza e abundância de espécies de mamíferos não-voadores. A diversidade foi calculada através do Índice de Shannon-Wiener (Krebs, 1989). A riqueza refere-se ao número de espécies identificadas em cada

ponto observado e a abundância das espécies será expressa como o número de pontos onde a espécie foi identificada. O esforço amostral empregado na procura de vestígios foi padronizado para todas as estações amostrais em termos de tempo de procura e área percorrida.

Com o objetivo de determinar se a comunidade local de mamíferos não-voadores foi amostrada de maneira satisfatória, foi construída a curva do coletor baseada no número cumulativo de espécies encontradas em função do esforço amostral empregado (em dias de campo).

Por fim, as espécies de mamíferos foram classificadas em categorias de ameaça de extinção em nível nacional (MMA, 2008) e global (IUCN, 2010).

### **Resultados e Discussão**

Durante 10 dias de coleta de dados, em oito pontos distintos, foram identificadas 24 espécies, pertencentes a 17 famílias das ordens: Artiodactyla, Carnívora, Cingulata, Didelphimorphia, Lagomorpha, Perissodactyla, Pilosa, Primates e Rodentia - pouco mais de 42% das espécies encontradas por Cáceres *et al.* (2007), em levantamento realizado no entorno do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, Estado de Mato Grosso do Sul; e 26,7% das espécies de mamíferos não-voadores relatados para o Estado de Mato Grosso do Sul (Cáceres *et al.*, 2008).

Dessas 24 espécies, queixada (*Pecari tajacu*), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*), onça parda (*Puma concolor*) e anta (*Tapirus terrestris*) são citadas como ameaçadas, quase ameaçadas ou vulneráveis, segundo referências (Cáceres *et al.*, 2007, 2008; MMA, 2008; IUCN, 2008); dessa maneira, o registro de tais espécies na área de influência da futura instalação da Usina Três Barras, sugere que apesar da região ser amplamente dominada por culturas de milho, soja e criação de gado, ainda existem áreas de reservas naturais bem conservadas, e a manutenção dessas áreas torna-se necessária, aliada ao fato da mesma ser monitorada frente às mudanças que ocorreram com a implantação de áreas com plantio de cana-de-açúcar e aumento do tráfego de veículos pesados.

As espécies mais abundantes neste trabalho foram: tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), presente em 75% (6/8) dos pontos observados; anta (*Tapirus terrestris*), cateto (*Pecari tajacu*) e tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*), registrados em 62,5% (5/8) dos pontos e lobinho (*Cerdocyon thous*), identificado em 50% (4/8) dos pontos. Os pontos EC 8, EC16 e EC7, foram os pontos que apresentaram a maior diversidade de espécies, com 17, 12 e 9 espécies, respectivamente. O índice de diversidade de Shannon-Wiener foi de 1,3595.

A efetividade das amostragens realizadas pode ser avaliada por meio da análise da curva de acúmulo de espécies (curva do coletor), que consiste na plotagem do número de espécies registradas em função do esforço amostral.

Espécies de grande porte, como os mamíferos carnívoros, são sensíveis a desmatamento e fragmentação de habitat. A presença desses mamíferos na área de influência da Usina Três Barras Ltda., sugere um status de áreas bem conservadas para a região, reforçando a necessidade de estudos de monitoramento de mamíferos em pelo menos dois pontos: próximo à área de instalação da Usina Três

Barras Ltda., que é a área de maior impacto; e outro ponto distante da área da Usina, área de menor impacto.

#### **4.2.2.1.3 AVIFAUNA**

Foram realizadas duas etapas de campo na área delimitada para o estudo, totalizando 5000 minutos de observação em 10 dias de amostragem, sendo cinco dias na estação seca (agosto de 2011) e mais cinco dias na estação úmida (novembro de 2011). As observações ocorreram no período da manhã (05:30 – 10:30) e fim da tarde (16:00 – 18:00), obtendo também registros oportunistas de aves noturnas. Ao todo foram obtidos registros de espécies de aves em 10 estações amostrais localizadas na região onde se pretende instalar a Usina. Adicionalmente, foram obtidos registros de forma oportunista em diferentes momentos de deslocamento pela área de estudo, mas apenas para espécies não encontradas em nenhuma estação amostral.

Foram percorridas diferentes fisionomias vegetais naturais e antrópicas como forma de aumentar a probabilidade de encontro da maioria das espécies de aves presentes na região. Assim, foram amostrados fragmentos de floresta estacional semidecidual (incluindo matas aluviais), mata ciliar, mata de galeria, brejos, manchas de cerradão, plantações de soja, milho, erva-mate e pastagens abandonadas e ativas.

As espécies de aves foram registradas através do método de censo por observação direta, que consiste em caminhar ao longo de habitats específicos anotando todas as espécies observadas ou ouvidas, além do número de indivíduos registrados, evitando contar um mesmo indivíduo por duas vezes (Rodrigues *et al.* 2005). Em relação às espécies que vivem em grandes bandos, como andorinhas e algumas espécies de psittacídeos, o número mínimo de indivíduos observados foi anotado.

Para cada estação amostral foram anotadas a composição, riqueza observada (nº de espécies) e abundância (nº mínimo de indivíduos registrados). Para avaliar se o esforço amostral empregado foi suficiente para a diversidade de espécies de aves foi construída a curva do coletor, baseada no número cumulativo de espécies em função do esforço amostral em dias de campo.

A classificação adotada neste estudo segue a utilizada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO 2011). O reconhecimento de espécies endêmicas do Cerrado segue Silva (1995a, 1997), de espécies endêmicas da Mata Atlântica segue Brooks *et al.* (1999), de espécies migrantes segue o CBRO (2011), e de espécies ameaçadas de extinção o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA 2008).

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Neste estudo foram obtidos 980 registros de 167 espécies de aves pertencentes a 23 ordens e 50 famílias (Anexo 19, Tabela 18). Estes valores representam ao menos 28,8% da riqueza já observada no estado de Mato Grosso do Sul (Tubelis e Tomas 2003; Agostinho *et al.* 2004; Nunes *et al.* 2005; Pivatto *et al.* 2006; Silva *et al.* 2006; Straube *et al.* 2006a, b; Pivatto *et al.* 2008). Mais especificamente, a representatividade da avifauna da área de estudo é ainda mais destacada quando comparada à riqueza de aves da planície alagável do alto rio Paraná, já que

corresponde a pelo menos 56,6% das 295 espécies registradas nesta região (Gimenes *et al.* 2007).

Assim, a riqueza de aves encontrada nas áreas onde pretende-se instalar a Usina Três Barras Ltda. pode ser considerada relativamente alta, demonstrando que a região possui importante valor para a conservação da avifauna do Mato Grosso do Sul, para a bacia do alto rio Paraná, e mais especificamente para a micro-bacia do rio Amambaí. Entretanto, deve-se mencionar que as 167 espécies de aves encontradas nesta área são apenas parte de uma comunidade muito mais rica em espécies, fato evidenciado pela não estabilização da curva do coletor, o que é esperado dado o curto período de tempo dispendido para os trabalhos de campo.

De qualquer forma, o número de espécies encontrado indica uma alta riqueza de aves para a região, demonstrando a importância da conservação dos ambientes naturais remanescentes, da realização de estudos adicionais que possam dar prosseguimento ao levantamento da avifauna regional, e de medidas de manejo que tenham por objetivo avaliar, minimizar e monitorar os efeitos de potenciais impactos ambientais provenientes das atividades da Usina Três Barras Ltda. sobre as aves presentes nas áreas sob influência deste empreendimento. Neste caso, recomenda-se a adoção de estudos de monitoramento de longo prazo das comunidades de aves presentes nas áreas sob influência do referido empreendimento.

Neste estudo foram obtidos 980 registros de 167 espécies de aves pertencentes a 23 ordens e 50 famílias. Deve-se mencionar, entretanto, que apenas parte da comunidade foi amostrada, fato evidenciado pela não estabilização da curva do coletor.

Segundo o MMA (2008), dentre as espécies encontradas neste estudo apenas a águia-cinzenta (*Urubitinga coronota*) é ameaçada de extinção no Brasil. A ema (*Rhea americana*) e a araponga (*Procnias nudicollis*) também estão ameaçadas de extinção, porém apenas segundo a IUCN (2011). Algumas espécies raras no estado de Mato Grosso do Sul foram encontradas, sendo elas a tiriba-de-testa-vermelha (*Pyrrhura frontalis*), surucuá-de-barriga-amarela (*Trogon rufus*), juruva-verde (*Baryphthengus ruficapillus*), macuru-de-barriga-castanha (*Notharchus swainsoni*), macuru (*Nonnula rubecula*), benedito-de-testa-amarela (*Melanerpes flavifrons*), choquinha-lisa (*Dysithamnus mentalis*), barranqueiro-de-olho-branco (*Automolus leucophthalmus*) e pula-pula (*Basileuterus culicivorus*).

Cinco espécies são endêmicas da Mata Atlântica, a tiriba-de-testa-vermelha (*Pyrrhura frontalis*), juruva-verde (*Baryphthengus ruficapillus*), benedito-de-testa-amarela (*Melanerpes flavifrons*), barranqueiro-de-olho-branco (*Automolus leucophthalmus*) e araponga (*Procnias nudicollis*) (Brooks *et al.* 1999), e três espécies são endêmicas do bioma Cerrado, o soldadinho (*Antilophia galeata*), gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*) e pula-pula-de-sobrancelha (*Basileuterus leucophrys*).

Todas as espécies encontradas são residentes, exceção ao verão (*Pyrocephalus rubinus*), que é visitante meridional (CBRO 2011). Algumas espécies realizam migrações dentro do território brasileiro, como o sauveiro (*Ictinea plumbea*), pernilongo-de-costas-brancas (*Himantopus melanurus*), filipe (*Myiophobus*

*fasciatus*), primavera (*Xolmis cinereus*), noivinha-branca (*Xolmis velatus*), bem-te-vi-pirata (*Myiodinastes maculatus*), tesourinha (*Tyrannus savana*), sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*) e saí-andorinha (*Tersina viridis*). Apenas uma espécie exótica foi encontrada, o pardal (*Passer domesticus*).

Ressalta-se a necessidade da adoção de medidas de manejo que tenham por objetivo avaliar, minimizar e monitorar os efeitos de potenciais impactos ambientais provenientes das atividades da Usina Três Barras Ltda. sobre as espécies de aves da região. Para isso recomenda-se a realização de estudos de monitoramento de longo prazo das comunidades de aves presentes nas áreas sob influência da Usina Três Barras Ltda.

#### **4.2.3 ECOSISTEMAS AQUÁTICOS**

##### **4.2.3.1 METODOLOGIA APLICADA**

A coleta das amostras das comunidades aquáticas (Ictiofauna, Zooplâncton, Fitoplâncton e Bentofauna) foram realizadas em sete pontos pré – estabelecidos, denominados por Estação de Coleta (EC). No Anexo 20, Quadro 6 estão descritos e identificados com as coordenadas e características gerais de cada local amostrado. Na realização dos procedimentos em campo, a equipe técnica foi impedida de realizar a coleta de ictiofauna na EC6 pelo proprietário da área.

##### **4.2.3.2 ESTUDO DA ICTIOFAUNA**

Para o levantamento das espécies de peixes ocorrentes na área de influência do empreendimento foram utilizadas: redes de espera, rede de arrasto, peneiras e tarrafas. As redes de espera (malhas de 20, 30, 40 e 60mm entrenós) foram armadas no final da tarde e retiradas no início da manhã, permanecendo em atividade pesqueira por aproximadamente 16 horas. A rede de arrasto (malha 5mm entrenós), peneira (com malha de 2mm) e tarrafas (malha 15 e 30mm) foram utilizadas em todas as ECs com o mesmo esforço no objetivo de padronizar a coleta.

Após a captura os peixes foram imediatamente devolvidos, tendo apenas o seu registro em número total e coleta de ao menos 3 espécimes de cada táxon por ponto de coleta, os peixes não identificados foram imediatamente fixados com formalina dissolvida em água a 10%. Nos peixes de médio e grande porte (com mais de 15cm de comprimento) foram feitas aplicações de formalina diluída a 10% com uma seringa, objetivando uma fixação mais eficiente. Será feita uma pré-triagem dos peixes, com base nos tipos morfológicos. A justificativa da coleta de alguns exemplares existe para o tombamento na instituição de referência para futuros trabalhos de levantamento e monitoramento. Os dados brutos receberam os seguintes tratamentos: cálculo da abundância total e relativa, análise de similaridade e análise de diversidade.

Para a identificação da maior parte do material, foram utilizados os seguintes trabalhos como literatura básica: REIS *et al.* (2003) e GRAÇA & PAVANELLI (2007) e rede de arrasto (0,5 mm / 10 arrastos por ponto) para a captura dos peixes. Para cada espécie foi verificada a frequência absoluta e frequência relativa (Odum, 1988), índice de similaridade de Bray-Curtis e de diversidade Shannon (McAleece *et al.* 1997).

Foram coletados um total de 418 espécimes distribuídos entre 3 Ordens, 8 famílias e 19 taxa. O córrego Taquarembó (EC5) e o rio Amambai (EC7) apresentaram maior diversidade com 12 taxa em cada (EC5 n=12, 98 indivíduos; EC7 n=12, 123 indivíduos), e no córrego Aguará jusante (EC2) foi registrada a menor diversidade (EC2 n=2, 5 indivíduos). Por meio do índice de Shannon, a maior diversidade foi observada na EC7 no período de cheia ( $H' = 0,76$ ). Esta situação sugere que o valor do índice de diversidade obtido para a ictiofauna pode ser considerado baixo, levando em conta que valores superiores a 3,0 são indicativos de alta diversidade (Goulding *et al.* 1988).

Entre as ordens amostradas, houve dominância de Characiformes (90,91%) entre todas as ECs amostradas, com predomínio de indivíduos de pequeno porte (> 10 cm), corroborando com o observado por Castro 1999 e Lemes & Garutti (2002) para riachos do alto rio Paraná, e Fialho (2002) na bacia do Paranaíba. A ictiofauna de riacho, que abrange peixes com porte menor que 15cm, é a que está mais ameaçada pelas alterações humanas, pois esses peixes apresentam um alto grau de endemismo correspondendo a 50% das espécies da ictiofauna de água doce descritas na América do sul (Castro *et al.*, 2003). Possivelmente as espécies levantadas nas ECs do presente estudo, por em sua maioria serem de pequeno porte, podem sofrer maior impacto.

Ao conceituar como “rio contínuo” (Vannote *et al.*, 1980) indica que em ambientes lóticos um gradiente de condições físicas é formado longitudinalmente, sendo que a diversidade tende a aumentar na direção montante - jusante, devido a maior disponibilidade de habitats (Garutti, 1988). Entretanto, no córrego Aguará e rio Jaguari a riqueza, diversidade e abundância das espécies não seguem esse padrão, o que sugere haver uma interferência das atividades antropogênicas sobre as populações de peixes entre os locais amostrados (Montante - Jusante).

A EC5 dentre as demais e por ser a área mais alterada e degradada e apresentar a maior diversidade de espécies, juntamente com a EC7, pode ser indicado como ponto de monitoramento durante a instalação e operação do empreendimento, o que deve contribuir com o diagnóstico dos impactos, denotando em caráter positivo ou negativo, uma vez que a recuperação das margens é indicada.

Na EC7, a presença de peixes reofílicos *Hemisorubim platyrhynchos* (coletado na rede de espera) *Prochilodus lineatus* e *Salminus brasiliensis* (por meio de entrevista) indica que o mesmo tem potencial de abrigar espécies de grande porte e importantes para a biota aquática e de interesse comercial, o que infere na preservação do mesmo, assim, é indicado um ponto de monitoramento no rio Amambai à jusante do empreendimento durante a instalação e pelo menos durante 5 anos quando da operação.

A maior similaridade entre as ECs durante as duas fases (seca e cheia) foi na EC4, EC3 e EC1 com mais de 65%. A espécie *Bryconamericus stramineus* foi a única presente em todas as ECs com exceção para EC2 jusante. Algumas espécies foram restritas a uma única EC, sendo: *Astyanax* sp1 (EC1), *Imparfinis schubarti*, *Oligosarcus pinto* e *Synbranchus mamoratus* (EC5), *Leporinus friderici*, *Steindachnerina brevipinna* e *Hemisorubim platyrhynchos* (EC7). Entre as espécies amostradas, nenhuma pertence à lista de ameaçado, endêmico ou exótico.

Como objetivo de monitoramento, alguns peixes podem ser considerados bioindicadores, e, algumas espécies, grupos de espécies ou comunidades biológicas, riqueza e abundância são indicativos biológicos de determinada condição ambiental. Tais bioindicadores são importantes para correlacionar com um determinado fator antrópico ou natural como potencial impactante, o que torna-se uma importante ferramenta na avaliação da integridade ecológica.

O levantamento ictifaunístico torna-se importante para o desenvolvimento de estudos biológicos mais aprofundados de qualquer ambiente, visando a estimar sua potencialidade, tanto para fins científicos como para fins de produção. Por outro lado, através da determinação de alterações no quadro, observáveis a partir de etapas periódicas de monitoramento, pode-se detectar se um ambiente vem se modificando em função de impactos ambientais vindouros da implantação e operação do empreendimento alvo, indicando assim ações que visem reduzir ou anular impactos negativos por meio de medidas mitigadoras sobre a biota presente.

#### **4.2.3.3 FITOPLÂNCTON**

Para o estudo quantitativo as amostras foram coletadas diretamente da superfície utilizando – se um frasco de polietileno de 500mL, devidamente identificadas e preservadas em Lugol acético. Para o estudo qualitativo, foi filtrado um volume de 150L de água superficial com auxílio de balde de alumínio e rede de arrasto cônica de 30 $\mu$  de porosidade, o material colocado em frasco de polietileno de 300mL, identificado, e preservado como Lugol acético (CETESB L5. 313/91).

As amostras qualitativas foram analisadas com uso de lâmina e lamínula em microscópio para levantamento da composição florística. Como riqueza taxonômica foi considerada o número de taxa presente em cada amostra, encontradas nas análises qualitativa e quantitativa.

A densidade fitoplanctônica (análise quantitativa) foi estimada em microscópio invertido, após prévia sedimentação em câmaras de Utermöhl. A contagem foi feita em 100 a 200 campos (dependendo da densidade da amostra) aleatórios da câmara e a densidade foi calculada segundo APHA (1985). Para identificar o fitoplâncton foi utilizada literatura especializada, tais como: Tell & Conforti (1986), Bicudo & Menezes (2006), Bourrelly (1981, 1985, 1988), Komárek & Fott (1983), Gonzalez (1995), Komárek & Anagnostidis (1999, 2005), John et al.,(2003), Sant'Anna et al. (2006), Castro & Bicudo (2007) além de artigos de caráter taxonômico.

O índice de Shannon e equidade foram calculados com uso do software Biodiversity Pro, com uso de log natural. Como parâmetro para apreciação dos resultados, foi calculado o índice H máximo (Hmax) para a amostra, pela fórmula  $H = \ln S$ , (logaritmo natural do número de espécies registradas). O índice também foi calculado usando-se a abundâncias das espécies de todos os pontos amostrados a fim de gerar um índice para o trecho rio monitorado.

O volume celular (biovolume) foi calculado através da comparação da forma celular das espécies fitoplanctônicas com figuras geométricas, de acordo com os trabalhos de Sun & Liu (2003) e Olenina et al. (2006). Para estimativa de biomassa específica, o biovolume dos indivíduos foi multiplicado pela densidade fitoplanctônica.

Foram consideradas espécies abundantes aquelas com ocorrência numérica maior que o valor médio do número total de indivíduos das espécies em uma amostra e dominantes aquelas com ocorrência numérica maior que 50% do número total de indivíduos das espécies de uma amostra (Lobo & Leighton, 1986). Uma análise de cluster com índice de Bray-Curts foi usada para relacionar os pontos semelhantes em composição da flora fitoplanctônica.

A comunidade fitoplanctônica dos corpos de água na AID da Usina Três Barras foi composta essencialmente pelas classes Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Cyanobacteria, Zygnemaphyceae, Chrysophyceae e Zygnemaphyceae. Também ocorreram espécies das classes Dinophyceae e Rhodophyceae, mas com baixos valores de riqueza, abundância e biovolume e foram agrupadas em "Outras" na apresentação dos resultados. Nas EC1 a EC5 as classes Bacillariophyceae e Zygnemaphyceae foram as mais especiosas. Nas EC 6 e 7, localizados no rio Amambaí, Cyanobacteria e Chlorophyceae foram também importantes componentes da comunidade. Em geral, a riqueza taxonômica nas ECs pode ser considerada alta, variando de 26 a 58 *taxa*. Já a abundância e biovolume foram baixíssimos. De acordo com os valores de biovolume encontrados, os corpos de água amostrados podem ser considerados oligotróficos, segundo a classificação de Vollenweider (1968 *apud* Tudinsi & Matsumura-Tudinsi, 2008). As EC 1 e 2, localizados no córrego Aguara apresentaram diferenciação nas populações mais abundantes. Enquanto na primeira, Bacillariophyceae apresentou maiores valores de abundância e biovolume, Chlorophyceae e Chrysophyceae foi a predominante na segunda, sendo *Dinobryon* sp, *Mallomonas* spp e *Monoraphidium komarkovae* as espécies de maior abundância relativa. O córrego Jaguari (EC 3 e 4) também apresentou diferenciação entre os locais de coleta, sendo Bacillariophyceae mais abundantes na EC 3 e Cyanobacteria mais abundante na EC 4. No entanto, em ambos os locais, Bacillariophyceae forneceu mais biomassa, pois o tamanho celular de *Surirella* spp., supera a superioridade numérica de *Geitlerinema acuminatum* na EC 4. Devido a isso, a EC 4 apresentou o maior valor de biovolume. O rio Taquarembo (EC 5) apresentou a mesma característica de baixa abundância e biovolume que as demais ECs, com Bacillariophyceae e Cyanobacteria apresentando os maiores valores. *Eunotia* spp e cianobactérias filamentosas tais como *Geitlerinema acuminatum* e *Pseudanabaena* sp foram consideradas abundantes nesse sistema. O Rio Amambaí, mesmo sendo o corpo de água de maior porte, apresentou pouca diferença em relação aos demais rios e córregos, com valores pouco maiores de abundância e riqueza. Na EC 6 Cryptophyceae e Chlorophyceae também foram numericamente importantes, porém na EC 7, predominaram as mesmas classes citadas anteriormente. Os valores de diversidade podem ser considerados baixos para quase todas as ECs de amostragem, variando de 1,33 a 2,76 bits/ind., contudo, os valores de equidade da comunidade podem ser considerados altos, variando de 0,82 a 0,98, indicando ausência de dominância de espécies. De fato, em nenhum dos pontos ocorreu evento de dominância, apenas espécies com maior abundância relativa, consideradas abundantes nos sistemas. Apesar de todos os corpos de água ter características lóxicas, os valores similaridade entre a composição da comunidade das ECs foram baixos em todas as associações, sendo o maior valor igual a 44% apenas. Dentre as ECs localizados no mesmo corpo de água, apenas o rio Amambaí apresentou similaridade entre as duas estações de coleta (6 e 7). Ocorreram gêneros de cianobactérias considerados potencialmente tóxicos no trecho estudado, de acordo com a literatura especializada (Prosab 2006; FUNASA,

2003; Schulze *et al*, 2003; Chorus & Bartram, 1999), porém em baixíssima densidade, sendo considerados em equilíbrio e sendo sua presença normal em águas naturais. No entanto a presença destes gêneros demonstra que pode haver formas latentes destes organismos (homogônios, acinetos, e/ou homocistos) que poderiam formar florações caso as condições do ambiente tornassem-se favoráveis, como por alteração no estado trófico da água dos córregos. Utilizando-se do biovolume de cianobactérias presentes como critério, com valor igual a  $0,06\text{mm}^3/\text{L}$ , é possível o enquadramento das águas dos pontos monitorados na Classe 2, segundo os padrões de qualidade para os corpos de água fixados pela Resolução CONAMA nº 357/2005.

#### 4.2.3.4 ZOOPLÂNCTON

Para a comunidade zooplanctônica foram coletadas amostras de água com auxílio de um balde, sendo filtrados 60 litros de água em rede de plâncton de  $60\ \mu\text{m}$  de abertura da malha. E posteriormente as amostras foram fixadas com formaldeído 8% na proporção de 1:1.

Em laboratório as amostras passaram por análises quantitativas e qualitativas. Para a identificação, foram utilizadas chaves taxonômicas específicas e bibliografia de caráter taxonômico tais como, Kutikova (2002), Nogrady & Segers (2002), José de Paggi (1995), Pontin (1978), Elmoor-Loureiro (1997), Jersabek *et al.* (2003), Alves *et al.* (2007). Os organismos foram identificados até o nível de espécie quando possível. A densidade dos organismos zooplanctônicos foi obtida através de contagem com auxílio da câmara de Sedgewick-Rafter, sendo retiradas sub-amostras para quantificação das espécies encontradas calculadas em org/litro. A riqueza de espécies foi avaliada considerando-se o número total de espécies encontradas em cada amostra.

Por meio de cálculos estatísticos, os seguintes dados foram obtidos: Índice de Diversidade de Shannon através da equação  $-\sum p_i \ln p_i$ , onde  $\ln$  é o logaritmo natural e  $p_i$  é a frequência de ocorrência das espécies; a equitabilidade de Pielou e similaridade de Sorensen.

A comunidade zooplanctônica foi representada apenas por 13 taxa distribuídos entre os principais grupos: 07 rotíferas, 01 copepodas, 03 protozoários e 02 de outros grupos. Neste estudo em nenhum ponto foi observada a presença do grupo cladocera.

Os rotíferas foi o grupo mais representativo no estudo, onde apresentou as famílias Brachionidae, Lecanidae e Mytilinidae. A espécie *Lepadella* sp esteve presente em todos os pontos amostrais, ainda que em amostras qualitativas; esta espécie assim como o gênero *Lecane* ocorrem no plâncton ocasionalmente, pois em geral são associadas ao sedimento e à vegetação marginal.

A dominância dos rotíferas sobre os demais grupos é comum em muitos estudos, esta dominância provavelmente está associada ao ciclo biológico de menor duração, assim atinge a maturidade mais cedo e apresentam taxas de reposição mais rápidas (Nogueira & Matsumura-Tundisi, 1996).

O grupo copepoda foi presente apenas em sua forma jovem com os nauplios de cyclopoidas, onde foram observados quantitativamente nos pontos 04 e 07 e qualitativamente no ponto 06. Este grupo não ocorre de forma expressiva em ambientes lóticos, onde a instabilidade hidrodinâmica não é favorável. Os cyclopoidas são característicos de ambientes com maior grau de trofia (Del Aguila, 2001), porém apenas as formas jovens foram encontradas nesses ambientes, não sendo possível afirmar o grau de trofia, apenas indicar o processo de eutrofização nos ambientes. Assim como os copepodos, o grupo cladocera é mais sensível ao ambiente em seu desenvolvimento, pois necessitam de áreas de refúgio para reprodução e crescimento, assim são associados às macrófitas aquáticas além de ambiente lênticos, devido a esta sensibilidade, não foi encontrado nenhuma espécie representando este grupo nos pontos amostrais.

O grupo com maiores valores de densidade e de representatividade em todos os pontos amostrais foi o protozoário, com as espécies *Arcella arenaria*, *A. gibbosa* e *Centropyxis spinosa*. Este grupo se destaca nas amostras com valores de densidade e riqueza, pois são organismos associados ao sedimento e o ambiente lótico, com seu elevado fluxo promove o carreamento de organismos nas margens assim contribuem para compor a comunidade zooplanctônica (Lansac-Tôha *et al.*, 2000).

Os outros grupos apresentaram larva de insetos e nematodas em alguns pontos amostrais, porém em baixa densidade.

Em geral a densidade de espécies e a riqueza foram baixas em todos os pontos amostrais. Assim, apesar de alguns pontos apresentarem espécies que não foram representadas nos demais, pode-se dizer que os pontos são similares, devido ao ambiente lótico, a utilização e ocupação do solo com a presença de lavouras e áreas de utilização pelo gado.

A riqueza de espécies teve variação de 06 a 22 taxa nos pontos EC2 e EC4 respectivamente. Esta variação pode estar associada a presença de sedimentação, transparência e vegetação marginal, são fatores que influenciam a composição da comunidade zooplanctônica.

A espécie *Keratella cochlearis* (Nogrady & Segers, 2002) é um organismo comumente encontrado em ambientes com características eutróficas, onde foi observada nos pontos EC2 e EC6 com densidade relativamente baixa, porém pode ser um indicativo de estabelecimento dessas espécies nestes ambientes, assim devem ser acompanhadas nos demais monitoramentos.

Além da hidrodinâmica o outro fator que limita a diversidade de espécies de copepodas e cladoceras é a baixa diversidade de habitats; como ausência de bancos de macrófitas e de uma região litorânea bem desenvolvida que podem funcionar como área de reprodução ou refúgio (Nogueira & Matsumura-Tundisi, 1996).

A diversidade de espécies neste estudo foi muito baixa, reflexo da baixa densidade e riqueza apresentada nos pontos amostrais. Assim os valores de diversidade demonstram a simplificação da comunidade zooplanctônica nos pontos amostrais, que deve ser monitorado periodicamente contemplando os períodos sazonais afim de caracterizar a comunidade nesses ambientes, pois os organismos

zooplanctônicos possuem rápido desenvolvimento, assim os períodos sazonais são fortemente definidos pela densidade e riqueza de espécies. A equidade dos pontos amostrais calculados por meios estatísticos demonstram valores de maneira errônea pela baixa diversidade apresentada; assim pode-se desconsiderar os valores de equidade para este estudo, já que a distribuição de espécies em abundância se restringem a poucas espécies.

O dendograma de similaridade entre os pontos amostrais demonstra a semelhança dos pontos, pois todos apresentaram similaridade maior que 50%. Ainda quando se referem ao mesmo corpo d'água como os pontos EC1 e EC2 foram agrupados e representam o Córrego Aguara, os pontos EC6 e EC7 representam o rio Amambai.

A comunidade zooplanctônica neste estudo foi similar em todos os pontos amostrais, com maior representatividade do grupo rotífera, e maiores valores de densidade e presença em todos os pontos amostrais do grupo protozoário.

A presença em alguns pontos de *Keratella cochlearis* e *Nauplio cyclopoida*, espécies características de ambiente com maior grau de eutrofização deve ser monitorada em campanhas posteriores afim de constatar o estabelecimento dessas espécies no ambiente amostrado, pois os valores apresentados neste estudo não foram suficientes para definir o grau de eutrofização.

A baixa diversidade de espécies em todos os pontos amostrais foi reflexo da baixa riqueza e densidade da comunidade zooplanctônica. A equidade, com poucos dados para seu cálculo apresentou resultados que caracterizam o ambiente amostrado de maneira errônea.

A similaridade apresentada nos pontos de amostragem se refere aos pontos amostrados serem caracterizados em ambientes lóticos com características de uso e ocupação do solo como a presença de lavouras próximas as margens e a utilização do corpo d'água pelo gado.

Recomenda-se o monitoramento dessas áreas pelo menos contemplando os períodos sazonais para que se tenha uma visão mais abrangente da comunidade, pois esta sofre alterações de muitos fatores físicos-químicos além das alterações de uso e ocupação das margens.

#### **4.2.3.5 MACROVERTEBRADOS BENTÔNICOS**

Para amostrar a comunidade de macroinvertebrados bentônicos foi utilizado um amostrador Surber com malha de 0,25 µm e área de 30x30 cm, em triplicata. O material retido foi acondicionado em sacos plásticos e fixado em álcool 70% para posterior triagem dos organismos, de acordo com as normas técnicas da CETESB L5.312.

Na obtenção da diversidade e similaridade foi utilizado o programa BioDiversity Pro version 2.0, os cálculos de diversidade foram realizados utilizando-se o índice de diversidade de Shannon ( $H'$ , logaritmo base natural) com sua respectiva equitabilidade. A similaridade entre os pontos foi calculada utilizando-se o índice de similaridade de Bray-Curtis (graficamente representado em um dendograma).

Para avaliar a qualidade da água com uso de macroinvertebrados bentônicos foi utilizado o índice biótico BMWP (Biological Monitoring Working Party) adaptado por JUNQUEIRA *et al.* (2000). Este índice trabalha com família ou grupo, sendo conferido a cada família ou grupo, um valor numérico preestabelecido de acordo com sua tolerância à poluição. As pontuações são feitas de forma qualitativa e não quantitativa, de modo que somente um exemplar é contado da respectiva família ou grupo. A pontuação varia entre 1 e 10, onde as famílias intolerantes à poluição têm pontuações mais altas e famílias tolerantes à poluição tem pontuações mais baixas. A soma das pontuações por famílias encontradas para as amostras determina o valor do índice biótico encontrado. A classificação da qualidade da água em 5 classes é determinada pela faixa de pontuação, indicando a qualidade.

Foram registrados 3.582 org/m<sup>2</sup> de macroinvertebrados bentônicos, dos quais foram identificados 21 *taxa*, em sete pontos amostrais.

A EC1 registrou 12 *taxa* e Chironomidae (Diptera) foi o grupo dominante com 243 org/m<sup>2</sup>. A EC2 registrou o maior número de *taxa* (13) e o grupo dominante foi Chironomidae (Diptera) com 450 org/m<sup>2</sup>. A EC3 foi representado por 11 *taxa*, Chironomidae (Diptera) foi o grupo dominante com 162 org/m<sup>2</sup>. A EC4 registrou 10 *taxa* e Baetidae (Ephemeroptera) foi o grupo dominante com 126 org/m<sup>2</sup>.

A EC5 foi representado por 11 *taxa* e o grupo dominante foi Chironomidae (Diptera) com 234 org/m<sup>2</sup>. A EC6 registrou o menor número de *taxa* (4) e Oligochaeta (Annelida) foi o grupo dominante com 72 org/m<sup>2</sup>. A EC7 foi representado por sete *taxa* e o grupo dominante foi Chironomidae (Diptera) com 315 org/m<sup>2</sup>.

As famílias Baetidae (Ephemeroptera) e Chironomidae (Diptera) e a classe Oligochaeta (Annelida) foram os únicos *taxa* presentes em todos os pontos amostrados. As ninfas de Baetidae ocupam com frequência grande variedade de habitats de água doce, atingindo maior diversidade em ambientes lóticos. Nesse tipo de ambiente, colonizam desde áreas de forte correnteza até aquelas de remanso, o número de gêneros e espécies, assim como de indivíduos numa determinada área, pode ser extremamente elevado (EDMUNDS *et al.*, 1976; MCCAFFERTY, 1981).

Considerando os *taxa* registrados, a maior diversidade foi encontrada no EC3 (H': 1.997; J': 0.833), seguido pelo EC5 (H': 1.932; J': 0.806) e ponto 1 (H': 1.906; J': 0.767). A diversidade dos demais pontos está no Anexo 24, Tabela 26.

De acordo com o Dendrograma os pontos mais semelhantes quanto à diversidade foram os pontos 1 e 3 com aproximadamente 76% de similaridade, seguido pelas EC1 e EC5 com aproximadamente 72% de similaridade. Os demais pontos apresentaram similaridade <65%.

Segundo o índice biótico BMWP adaptado por JUNQUEIRA *et al.* (2000) os EC1 e EC2 entraram na classe 2, com pontuação 64 em cada ponto, onde a qualidade da água foi caracterizada como boa. AS EC3 e EC4 entraram na classe 3, com pontuações 57 e 42 respectivamente, qualidade da água regular. As EC5, EC6 e EC7 entraram na classe 5, com pontuações 25, 13 e 18 respectivamente, sugerindo que a qualidade da água encontra-se péssima.

É importante destacar que todos os pontos amostrados registraram representantes da ordem Ephemeroptera e a maioria dos pontos de coleta registrou representantes da ordem Trichoptera que são considerados indicadores de boa qualidade ambiental, sendo que a maioria das famílias pertencentes a essas ordens são intolerantes a poluição e apresentam pontuações mais altas segundo o índice biótico.

Alguns *taxa* não pontuaram segundo o índice biótico, tais como: Hydracarina (Arachnida), Cladocera (Branchiopoda), Cyclopoida (Copepoda), Bivalvia (Mollusca), Nematoda, Ostracoda.

A aplicação do índice BMWP forneceu informação sobre a comunidade de macroinvertebrados bentônicos e permitiu comparar a situação ambiental do conjunto de corpos d'água, onde a qualidade da água variou entre "boa" e "péssima". É importante destacar que *taxa* indicadores de boa qualidade ambiental, pertencentes às ordens Ephemeroptera e Trichoptera foram registrados em grande parte dos pontos amostrados, com destaque para Ephemeroptera que foi registrada em todos os pontos de coleta.

### **4.3 MEIO ANTRÓPICO**

#### **4.3.1 FORMAÇÃO HISTÓRICA DO MUNICÍPIO DE AMAMBAÍ**

O atual Município de Amambaí teve seu primeiro devassamento realizado pelo bandeirante Aleixo Garcia. Entretanto seu povoamento se iniciou por volta de 1580 com o estabelecimento das missões jesuítas espanholas. A reunião de Portugal e Espanha sob o governo de uma só coroa, além de invalidar o Tratado de Tordesilhas, permitiu que as missões jesuítas ampliassem sua zona de influência em direção ao nascente, buscando uma saída para o litoral; situação que não agradava aos habitantes coloniais do Brasil. Por este motivo, em agosto de 1628, Antônio Raposo Tavares organizou uma bandeira e partiu em direção às missões jesuítas sediadas em Guaíra, destruindo-as completamente. Houve revanche por parte dos adversários e por isso, os embates bélicos entre bandeirantes e castelhanos se prolongaram por muitos anos, na região sul da província, agravando-se com o rompimento dos Tratados de 1750. Em vista da situação, D. Luiz de Souza, Capitão-General de São Paulo fundou uma fortaleza em Iguatemi, denominando-a de Colônia Militar de Iguatemi, a qual se manteve até 1777, quando foi atacada por forças castelhanas a mando de Agostinho Fernandes de Pinedo, Governador do Paraguai. O Tratado de Santo Ildefonso, em 1777, veio por fim aos choques armados.

A partir de 1882, Thomas Laranjeira conseguiu, por intermédio do Barão de Maracaju, uma concessão do Governo Imperial para colher erva-mate nos terrenos devolutos da fronteira com o Paraguai. Os trabalhos da Cia. Mate Laranjeira começaram em 25-07-1833, quando fincaram-se os esteios do primeiro arranchamento à margem do Rio Verde. Com o monopólio da extração da erva-mate, Laranjeira firmava o povoamento da região do Amambaí, ligando seu nome à sua história. A sede das atividades da empresa, na zona do Amambaí, instalou-se num local que mais tarde tomou a denominação de Nhu-verá (Campo que brilha), atualmente Vila de Coronel Sapucaia. A área que hoje constitui a cidade de Amambaí, teve seu povoamento iniciado em 03-08-1903, quando ali se fixaram Januário Lima, Marcelino Lima, José Garibaldi Rosa, Oscar trindade e outros.

Em 1913, o Governo do Estado, por solicitação do Cel. Valêncio de Brum, líder político na região, concedeu uma gleba de terras para a formação do povoado, que tomou inicialmente a denominação de Patrimônio da União, posteriormente Vila União, atualmente cidade de Amambai.

#### **4.3.2 CARACTERÍSTICAS SÓCIO ECONÔMICAS DO MUNICÍPIO**

##### **4.3.2.1 METODOLOGIA**

As primeiras análises metodológicas a serem feitas sobre o presente projeto é aquela munida sócio espacialmente, onde a população que habita um lugar, fixando uma relação de profunda e de diferentes formatos e expressões diversas, qual seja, inter-relações de espaço e de pessoas, onde, através de necessidades básicas de seu cotidiano, faz com que estas sejam o principal enfoque deste estudo, incluindo as questões ligadas à sobrevivência, e suas respectivas manifestações, resultando em um estado de satisfação. Devemos averiguar a escala do cotidiano dessas pessoas, em suas múltiplas interações com o meio onde habitam e trabalham, levando igualmente em conta as questões culturais, econômicas e ambientais.

Esta população está conectada, direta ou indiretamente com o externo, em escalas regionais ou internacionais, definindo assim os termos favoráveis e desfavoráveis à implementação de projetos para o município. Outra questão de método fundamental importante, e que com certeza não daria frutos a questão geográfica sem o entendimento do processo histórico, sendo este a base da estrutura evolutiva de qualquer sociedade, isto é, de considerar que as realizações internas no espaço evoluem com o tempo, transmutando-se constantemente. É o próprio espaço uma verdadeira composição de distintos tempos.

Não deixaremos de mencionar inter-relações entre distintas dimensões da realidade (humana, socioeconômica e ambiental). Trata-se, portanto, de uma visão de conjunto, de natureza necessariamente interdisciplinar.

É importante ainda destacar os procedimentos metodológicos utilizados neste trabalho. A observação indireta se realizou a partir das informações de dados coletados em documentos e textos oficiais de procedência conhecida e idônea, constituindo objeto de compilação de dados secundários os registros constantes em cadastros, perfis, censos, dentre outras publicações produzidas por órgãos geralmente governamentais das três instâncias (municipal, estadual e federal). Concluímos que uma análise importante para este estudo, foi conhecer às expectativas que giram sobre em torno do empreendimento, alimentadas pelas pessoas que habitam o entorno imediato à área diretamente impactada pelo mesmo.

##### **4.3.2.2 CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO**

De acordo com os dados do IBGE (2000), o município de Amambai abriga uma população de (Sede—29484 hab.), contabilizado um total de 18.818 habitantes na área Urbana e 10.666 habitantes na área Rural, chegando a 33.396 habitantes em 2007, promovendo um IDH de 0,759 (22º no ranking estadual).

Com uma distancia de 332 km da capital Campo Grande, Amambai apresenta uma área de 4.202,298 km<sup>2</sup> (Representando 1,18% do Estado). A densidade demográfica

atingiu no ano de 2007, segundo o IBGE, o patamar de 7,02 hab/km<sup>2</sup>, sendo acima da média regional que é de 5,8 hab/km<sup>2</sup>. Sua População Economicamente Ativa (PEA) é de 13.408 habitantes (Censo 2000), sendo 8.674 homens e 4.733 mulheres, conforme quadro abaixo.

### **Qualidade de Vida da População**

#### **Nível de Instrução, Acesso à Educação e Estabelecimentos de Ensino.**

Objetivando aferir o nível de qualidade de vida da população residente na área do estudo, foram apropriados para análise indicadores de educação, renda e condições médico-sanitárias, além do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M - 2000), identificando o município de Amambai com um índice de IDH-M: 0,759, 23º no Ranking Estadual (*PNUD, Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2002*).

Analisando o nível de instrução da população da região constata-se que na última década houve uma sensível redução nas taxas de analfabetismo em todas as faixas etárias. Em 2000, a taxa de analfabetismo entre a população jovem apresentava, para a faixa etária de 10 a 14 anos, valores acima de 84%.

A análise perpetrada permite verificar que as taxas de analfabetismo apresentam uma correlação direta com a idade da população, atingindo percentuais maiores à medida que se aumenta a idade da mesma. Já a taxa de escolaridade, tem-se observado que no município de Amambaí, ocorreu uma melhora substancial neste índice ao longo da última década em todas as faixas etárias, propiciando acesso em infra-estrutura educacional, gerenciada pelo Município, Estado (Unidade de Ensino Superior) e Instituições Particulares, sendo inexistente a presença de Instituições de Ensino na escala Federal, conforme é apresentada no quadro a seguir.

O setor educacional dispõe, basicamente, de quatro níveis regulares de ensino: pré-escolar, fundamental, médio e superior.

O ensino fundamental é o responsável pelos maiores quantitativos do setor educacional, contando com 14 estabelecimentos ministrando o ensino da 1ª à 8ª série a crianças e adolescentes da faixa etária de 7 a 14 anos de idade. Ainda, temos na área estudada, segundo dados do IBGE (2006), sendo 05 escolas administradas pelo governo executivo estadual e 06 instituições de ensino particulares. A maioria das escolas, encontram-se sob a dependência administrativa das administrações municipais. O corpo docente municipal é composto (2006) por um total de 239 salas de aula, 80 professores da Educação Infantil e 367 professores do Ensino Fundamental, com uma boa parcela destes não apresentando formação adequada. No período letivo de 2007 foram matriculados 9667 alunos em 2006, perfazendo uma média de 386 alunos por escola.

#### **4.3.2.3 SETOR SAÚDE**

O serviço de atendimento médico-hospitalar no município estudado contava, em 2007, com 03 Hospitais, 05 centros de saúde e 162 leitos hospitalares para o atendimento da população. Os índices de mortalidade infantil foram os que apresentaram os índices mais discrepantes, se comparados com o restante do país, pois não mantiveram a tendência de queda, como a maioria dos municípios do Brasil. Os números apresentados crescem de forma substancial a partir de 2003, acarretando uma alta em apenas dois anos, saltando de 29,33 por grupo de mil

habitantes, para 48,58 por grupo de mil habitantes em 2005. A mortalidade infantil tende a diminuir com investimentos públicos em alguns setores básicos de desenvolvimento, como saneamento (água tratada e esgoto) e combate a desnutrição infantil.

#### **4.3.2.4 SETOR ELÉTRICO**

O fornecimento de energia efetuado pela ENERSUL – Empresa Energética do Mato Grosso do Sul, atendia, em 2006, 9974 consumidores. O consumo de energia totalizava 32.518 Mwh para a área como um todo, apresentando a classe Residencial e Rural como os maiores consumidores diretos, respondendo por 7.170 Mwh e 1.789 Mwh do consumo total, respectivamente. Aparecem, ainda, com destaque, embora com menor percentual o consumo do setor comercial – 815 Mwh.

#### **4.3.2.4 ATIVIDADES ECONÔMICAS**

##### **Setor Primário**

##### **Atividade Agrícola**

A área do estudo apresenta potencialidade agrícola alta, se constituindo numa zona de agricultura de mercado/agricultura tradicional integrada. Apresenta grande diversidade nas áreas de planalto, os quais são intensivamente cultivados durante o período chuvoso. A agricultura se constitui numa das principais atividades econômicas da região, estando uma parcela significativa da sua produção voltada para o mercado interno. As explorações mais expressivas são; soja, milho, sorgo, trigo e mandioca. E algumas culturas que começam a ganhar atenção especial com o aumento da área plantada, como o arroz e o feijão.

##### **4.3.2.5 ATIVIDADE PECUÁRIA**

A pecuária desenvolvida na área encontra-se centrada na bovinocultura de corte e leite, com mais de 358.000 mil cabeças no período de 2005. Aparece, ainda, com relevância a ovinocultura, eqüinocultura, avicultura e a suinocultura. O criatório é feito de forma extensiva, sendo a alimentação do rebanho suplementada com forrageiras e restos culturais. O uso de concentrados também se apresenta representativo, sendo adotado por médios e grandes pecuaristas, os quais demonstram preocupação com o controle profilático do rebanho.

##### **Setor Secundário**

O setor secundário da área do estudo era composto, em meados de 2006, por 41 estabelecimentos industriais. A indústria alimentícia é a que responde por maior efetivo econômico.

Em segundo lugar aparece o ramo de Produtos de Minerais não Metálicos, com 06 empresas, estando uma parcela significativa dos estabelecimentos deste segmento industrial vinculados a indústria de transformação. Aparecem, ainda, com representatividade os segmentos Editorial e Gráfico com 03 empresas, Madeira e Mobiliário (05 estabelecimentos).

##### **Setor de Comércio e Serviços**

Segundo dados do IBGE, em 2006, o setor comercial da área do estudo era composto por 331 estabelecimentos, a quase totalidade destes vinculados ao ramo varejista. O Setor Serviços, menos expressivo que o Setor Comércio, contava em

2006, com um total de 32 estabelecimentos registrados. As agências bancárias somam duas no total em 2007.

Sobre o município de Amambai, houve nos últimos dez anos uma estagnação econômica local, desacelerando a economia, sendo necessário a implantação de recursos públicos, mas principalmente privados, que envolvam um acompanhamento da população local em parceria com a administração pública vigente. Em suma, o desenvolvimento do município trará perspectivas e a garantia de um futuro promissor para o sul do Mato Grosso do Sul.

### **4.3.3 DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO DA ÁREA A SER DIRETAMENTE AFETADA PELA CONSTRUÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

#### **4.3.3.1 Legislação Brasileira e Internacional de Proteção ao Patrimônio Arqueológico**

O presente levantamento arqueológico foi realizado em conformidade com as exigências da legislação brasileira e internacional de proteção a bens arqueológicos, a saber: (1) Constituição Federal de 1988, Artigo XX; (2) Lei Federal nº 3.924/1961, conhecida como Lei da Arqueologia; (3) Resolução CONAMA nº 001/1986, Artigo 6, Alínea C; (4) Lei Federal nº 9.605/1998, conhecida como Lei de Crimes Ambientais, Capítulo 5, Seção 4; (5) Recomendação de Paris, de 1968, Carta de Lausanne, de 1990, e Carta para a Proteção e a Gestão do Patrimônio Arqueológico, de 1990, todas aprovadas pela UNESCO/ONU. O trabalho também procurou seguir as observações constantes na Portaria IPHAN nº 230/2002, que trata dos estudos de arqueologia para fins de obtenção da licença prévia para empreendimentos que possam causar impactos sobre o patrimônio arqueológico.

Segundo consta no estudo de Eremites de Oliveira & Caldarelli (2002), cujo conteúdo serviu de base para a elaboração deste item do presente levantamento arqueológico, sabe-se que no Brasil os bens arqueológicos são considerados bens da União, conforme estabelece o Artigo XX da Carta Constitucional de 1988. Além disso, são protegidos por uma legislação específica, a Lei Federal nº 3.924/1961, a qual obriga seu estudo antes da execução de qualquer obra que possa vir a danificá-los. Significa dizer que é necessário, antes mesmo da implantação de qualquer tipo de empreendimento que possa causar alterações no uso do solo, verificar se na área a ser afetada pelas obras existe algum sítio arqueológico ainda não detectado que possa estar correndo risco de dano. Este procedimento também está recomendado na Resolução CONAMA nº 001/1986, Artigo 6, Alínea C.

órgãos, o ICOMOS (International Council on Monuments and Sites) e o ICAHM (International Council on Archaeological Heritage Management). Nesse outro documento está registrado que o patrimônio arqueológico constitui o testemunho essencial sobre as atividades humanas do passado, caracterizando-se por ser um recurso cultural frágil e não renovável. Por este motivo os planos de ocupação do solo, decorrentes de projetos desenvolvimentistas, que constituem as maiores ameaças físicas ao patrimônio arqueológico, devem minimizar, o máximo possível, a destruição do referido patrimônio. Segundo a referida carta, a proteção do patrimônio arqueológico constitui obrigação moral de todo ser humano e responsabilidade pública coletiva, sendo dever de todos os países assegurarem que recursos financeiros suficientes estejam disponíveis para sua proteção.

O Brasil, por sua vez, é signatário de ambos os documentos internacionais retro mencionados (Recomendação de Paris de 1968; Carta de Lausanne de 1990). Portanto, seja por sua própria legislação interna, seja pelas cartas internacionais que o país firmou, a proteção e o estudo dos bens materiais remanescentes de nosso passado é um compromisso nacional. Além disso, seu resgate é obrigação dos responsáveis por projetos potencialmente degradadores do patrimônio arqueológico brasileiro.

Adicionalmente foi sancionada, em 1998, a Lei de Crimes Ambientais (Lei Federal nº 9.605), instrumento que impõe sanções penais e administrativas a condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Em seu Capítulo 5, Seção 4, a lei trata especificamente dos crimes contra o patrimônio cultural, assim especificados:

A Lei nº 9.605/1998 foi regulamentada por meio do Decreto nº 3.179/1999, pelo qual a destruição de bens especialmente protegidos por lei, a exemplo dos sítios arqueológicos, é punida com multas que variam de R\$ 10.000,00 a R\$ 500.000,00, em casos de mera infração administrativa. As multas poderão acumular-se com pena aplicada ao infrator em juízo criminal, sem prejuízo de eventual condenação a reparar os danos causados, com base na Lei nº 6.938/1981. Assim sendo, a responsabilidade civil é dada pela Lei nº 6.938 e a responsabilidade administrativa e penal pela Lei nº 9.605.

Em suma, o conjunto de leis aqui apresentado justifica de um ponto de vista jurídico-legal a realização e a apresentação do presente estudo arqueológico.

#### **4.3.3.2 Procedimentos Metodológicos Adotados na Realização dos Estudos**

A respeito dos procedimentos metodológicos recorridos durante as pesquisas, faz-se necessário apresentar algumas explicações pontuais.

Em primeiro lugar, fez-se a contextualização arqueológica e etnohistórica da região onde está localizada a área do empreendimento sucroalcooleiro, no município Caarapó, estado de Mato Grosso do Sul. Os estudos foram centrados, sobretudo, no terreno onde será construído o parque industrial da usina, o qual está localizado na bacia hidrográfica do rio Paraná, sub-bacia do Amambai, microbacia do rio Jaguari. Para a conclusão desta etapa das pesquisas foi imprescindível a realização de um levantamento bibliográfico apurado sobre o assunto, incluindo aí não apenas artigos e livros científicos, mas também dissertações de mestrado e teses de doutorado defendidas nos últimos anos.

Essa contextualização foi concluída com base no levantamento e análise de fontes bibliográficas relevantes à arqueologia e à etnohistória da região, bem como através de uma consulta ao sítio eletrônico do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) ([www.iphan.gov.br](http://www.iphan.gov.br)), com vistas à obtenção de informações sobre os sítios arqueológicos registrados no Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico (SGPA). Com este procedimento tomou-se conhecimento prévio, na data de 28/10/2008, da inexistência de algum sítio arqueológico cadastrado no IPHAN para o município de Caarapó. Isto não significa que ali não ocorram sítios arqueológicos, denota apenas a necessidade da realização de estudos desta natureza na região.

Em segundo lugar, realizou-se uma pesquisa de campo, concluída na segunda quinzena do mês de outubro de 2008, para averiguar *in loco* a existência ou não de sítios arqueológicos na área de estudo. As pesquisas foram feitas por meio da adoção de procedimentos metodológicos amplamente recorridos em trabalhos desta natureza. Procedeu-se uma inspeção visual em toda a área destinada à construção do parque industrial. Na ocasião das pesquisas, constatou-se que o terreno onde será construído o parque industrial da usina vem sendo utilizado para atividades agropecuárias desde o ano de 1964, o que o caracteriza como uma área bastante descaracterizada do ponto de vista ambiental. Desde aquele ano o lugar é alvo de atividades econômicas desenvolvidas em sistema de rotatividade: a cada quatro anos se altera a área de plantio de soja e milho com a de pastagem para bovinos.

Em terceiro lugar, contou-se com relevantes informações orais prestadas pelo produtor rural Marçal Júnior, quem é filho do fundador da Fazenda Três Barras e conhece a região desde o ano de 1964, quando sua família ali chegou.

No terreno de 60 hectares destinado à construção do parque industrial, a inspeção visual foi feita através do caminhamento sistemático a pé por toda a área. Este trabalho foi realizado por meio de caminhamentos em linhas retas ou *transects*, com espaçamentos regulares de 50 m de largura entre elas. Os espaçamentos foram definidos dessa forma com o objetivo de possibilitar uma melhor inspeção visual do local. A orientação de cada linha de caminhamento foi feita com auxílio de uma bússola, evitando-se assim cometer equívocos no que se refere à direção correta a ser seguida em campo. Nos 50 m de cada lado do terreno destinado à construção do empreendimento, localizados na área de entorno, o caminhamento também foi feito da mesma maneira. A visibilidade dos primeiros 30 cm do solo foi facilitada pelo fato da área já ter sido gradeada amiúde e a terra igualmente revolvida para o desenvolvimento de atividades agropecuárias.

Nos mesmos locais também foram observadas a superfície e a estratigrafia do terreno, além de sedimentos do subsolo que foram trazidos à tona pela ação das máquinas e animais, com tatus pebas (*Euphractus sexcintus*) que são comuns na região. Constatou-se *in loco* a não ocorrência de afloramentos rochosos e seixos rolados no terreno onde será construído o parque industrial do empreendimento, pois, como se sabe, rochas e minerais diversos eram utilizados por antigos grupos indígenas para a fabricação de artefatos líticos diversos.

Realizou-se, portanto, uma inspeção visual não somente na superfície do terreno, mas também em locais onde camadas do subsolo haviam sido expostas por ações antrópicas e naturais.

Ressalta-se amiúde que a área onde será construído o parque industrial da usina, acrescentando-se os 50 m de seu entorno, há mais quatro décadas vêm sendo utilizada para atividades agropecuárias. Essas atividades tomaram força a partir das décadas de 1960 e 1970, com o crescimento do agronegócio na região Centro-Oeste, incluindo aqui o atual estado de Mato Grosso do Sul. Naquela área a cobertura vegetal original foi derrubada e o solo gradeado repetidas vezes. Significa dizer que naquele lugar a visibilidade de possíveis evidências arqueológicas superficiais é grande, muito embora restrita a sítios já perturbados.

No que se refere ao levantamento arqueológico em áreas a serem afetadas pela construção de empreendimentos sucroalcooleiros, os maiores riscos de impactos negativos diretos estão nos terrenos escolhidos para a construção dos parques industriais. Em áreas assim sítios arqueológicos de todo tipo, “históricos” (urbanos ou rurais não indígenas) ou “pré-históricos” (indígenas pré-coloniais), superficiais ou enterrados, podem ser afetados caso não sejam identificados previamente. Contudo, haja vista que hoje em dia os parques industriais das usinas estão bastante distantes dos cursos d’água permanentes, geralmente a mais de 1.000 m de distância de rios e córregos, esses riscos de impacto são muito pequenos. No caso do empreendimento em tela, o parque industrial dista em linha reta, cerca de 1,3 km do córrego Taquarembó, uns 2,8 km do rio Jaguari e aproximadamente 4,5 km do rio Amambai.

A partir de várias informações bibliográficas e empíricas, obtidas da literatura disponível e registradas em campo, procedeu-se à avaliação dos impactos do empreendimento sobre o patrimônio arqueológico, levando-se em conta as particularidades técnicas da obra.

#### **4.3.3.4 Levantamento Arqueológico Área de Construção Empreendimento**

As informações e as fontes bibliográficas apresentadas neste diagnóstico arqueológico atestam, como dito antes, a potencialidade da região onde está inserido o empreendimento para a ocorrência de sítios arqueológicos “pré-históricos” e “históricos”.

Durante os trabalhos de campo constatou-se que o terreno destinado à construção do empreendimento sucroalcooleiro vem sendo utilizado a mais de quadro décadas para o desenvolvimento de atividades agropecuárias. Atualmente essas atividades estão mais relacionadas à bovinocultura. Trata-se, portanto, de um espaço bastante descaracterizado pela ação antrópica não-índia. Além disso, durante os trabalhos de campo não foi encontrado nenhum sítio arqueológico em toda a área destinada ao empreendimento.

#### **4.3.3.5 Avaliação dos Impactos**

Com base na totalidade dos dados apresentados neste diagnóstico, conclui-se que na área destinada à construção do parque industrial da Usina Três Barras Ltda., incluindo os 50 metros de seu entorno, não existe nenhum sítio arqueológico. Portanto, naquele lugar em específico a construção do empreendimento sucroalcooleiro não causará impactos de qualquer tipo e magnitude sobre sítios arqueológicos ou sobre qualquer outro tipo de bem cultural material ou paisagem cênica de valor histórico e cultural que ali pudessem existir na superfície do terreno ou enterrado no subsolo.

Entretanto, para maior segurança ao patrimônio arqueológico nacional, propõe-se a realização de um programa de monitoramento arqueológico durante todo o período da construção do parque industrial do empreendimento sucroalcooleiro, o qual deverá ser desenvolvido juntamente com o programa de monitoramento ambiental e de comunicação social.



**Foto 8: Vista panorâmica da área destinada à construção do parque industrial da Usina Três Barras (UTM 711.082E/7.455.297N).**



**Foto 9: Vista panorâmica da área destinada à construção do parque industrial da Usina Três Barras Ltda., onde se observam bovinos pastando no local (UTM 711.082E/7.455.297N).**



**Foto 10: Local onde havia um açude feito pelo represamento das águas do córrego Taquarembó, o qual foi destruído cerca de duas décadas atrás (UTM 708.670E/7.455.761N).**



**Foto 11: Vista panorâmica do rio Jaguari (UTM 714.138E/7.459.372N).**

## **5.0 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

### **5.1 METODOLOGIA**

O objetivo principal do Estudo de Impacto Ambiental é o de verificar os efeitos que o empreendimento que está sendo analisado vai promover na área de intervenção propriamente dita, bem como na sua área de influência.

Com base no conhecimento detalhado das características ambientais da área onde se pretende intervir, bem como na área de influência, e do potencial de degradação ambiental associado ao empreendimento em análise, é possível verificar também se o ecossistema envolvido apresenta condições de suporte para receber a nova atividade pretendida.

No presente EIA, houve uma avaliação detalhada das características ambientais do local e das atividades relacionadas ao empreendimento, sendo então possível determinar os impactos ambientais associados a atividade, correlacionando-a com os fatores ambientais passíveis de serem afetados, em uma matriz de impactos que contempla as diferentes etapas da construção e operação da Usina Três Barras Ltda.

A metodologia de identificação e análise dos impactos ambientais foi definida a partir de discussão multidisciplinar desenvolvida entre os integrantes da equipe responsável pelos estudos, de maneira a atender ao Termo de Referência fornecido pelo Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul - IMASUL, da Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul (SEMAC), incluindo as fases de planejamento, construção e operação do empreendimento.

Para a identificação e avaliação dos impactos, utilizou-se uma técnica matricial, por meio do estabelecimento das interações entre os fatores ou ações do empreendimento geradores de impactos e aspectos ambientais que se presumiu que poderão ser impactados ou com probabilidade de o serem, com base nas suas condições físicas, biológicas e socioeconômicas, obtidas no diagnóstico ambiental.

A seguir, são elencados os fatores geradores de impacto (ações impactantes) e os aspectos ambientais considerados.

#### **A. FATORES GERADORES DE IMPACTO (AÇÕES IMPACTANTES)**

##### **I. Fase de Construção Industrial:**

- Emissão de poeiras e gases;
- Alteração da paisagem;
- Emissão de ruídos;
- Geração de efluentes líquidos;
- Geração de resíduos sólidos;
- Contratação de mão-de-obra;
- Recolhimento de taxas e impostos;
- Fuga de fauna;
- Aquisição de bens e insumos.

**II. Fase de Operação Industrial:**

- Aumento de arrecadação e tributos;
- Contratação de mão-de-obra;
- Aumento de tráfego rodoviário;
- Melhoria na qualidade de vida da população;
- Produção e uso de energia renovável;
- Emissão de ruídos;
- Alteração da qualidade do ar;
- Captação em corpo hídrico;
- Derramamento e explosão de álcool;
- Contaminação do solo por resíduos sólidos;
- Contaminação da água subterrânea por efluentes líquidos industriais;
- Contaminação da água subterrânea por efluentes sanitários.

**III. Fase de Implantação Agrícola:**

- Processos erosivos;
- Poluição do solo por defensivos agrícolas;
- Contaminação do meio físico e biológico por embalagens de agrotóxicos.

**IV. Fase de Operação Agrícola:**

- Sazonalidade de mão-de-obra;
- Acidentes de trabalho;
- Emissão de poluentes atmosféricos;
- Contaminação dos recursos hídricos;
- Redução de fertilizantes químicos e reuso de água.

**B. FATORES AMBIENTAIS**

**I. Meio Físico:**

- Ar;
- Águas superficiais;
- Águas subterrâneas;
- Solo.

**II. Meio Biótico:**

- Ecossistemas aquáticos;
- Ecossistemas terrestres;
- Ecossistemas de transição.

**III. Meio socioeconômico:**

- Saúde;
- Economia;
- Infra-estrutura e serviços;
- Uso e ocupação do solo.

**5.2 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

Neste item será apresentada a descrição dos impactos ambientais identificados nas diversas fases do empreendimento.

## **5.2.1 FASE DE IMPLANTAÇÃO**

### **5.2.1.1 ALTERAÇÃO NA QUALIDADE DO AR (POEIRAS E GASES)**

A suspensão de particulados e emissão de poluentes por motores, decorrente da movimentação de veículos e máquinas influenciará na qualidade do ar local sendo passível de impactação durante a fase de implantação do empreendimento, haja vista o aumento de particulados em suspensão e/ou emissão de poluentes por motores decorrentes de movimentação de veículos e equipamentos de porte na área.

A emissão do material particulado terá sua origem decorrente da circulação de veículos nas estradas não pavimentadas.

A emissão de poluentes por motores, dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) e monóxido de carbono (CO), poderá ocorrer associado com a descarga dos equipamentos, decorrerá da movimentação de veículos no interior da área de implantação do empreendimento ao longo das estradas de acesso e do funcionamento de equipamentos pesados, como tratores, caminhões e atividades de soldagem.

Não serão esperadas grandes concentrações desses poluentes com o uso de equipamentos adequados minimizando as descargas e pela própria dispersão na área de que irão operar.

Estes impactos serão restritos aos locais da implantação, não constituindo, portanto impactos relevantes.

Com relação à emissão de material particulado (poeira), seu impacto terá curta duração e ocorrerá somente quando houver períodos prolongados de ausência de chuvas. Neste caso, durante a fase de execuções da implantação será realizada a umidificação periódica do solo exposto.

Em relação às emissões atmosféricas com componentes de combustão automotora, o potencial impacto está mais relacionado às condições de manutenção dos veículos. No entanto, dada às boas condições de dispersão da área e o reduzidíssimo grau de poluição, associada ainda à distância (em linha reta) do empreendimento a aglomerados populacionais sendo 30,5 km da zona urbana de Amambai; 43,0 km da zona urbana de Caarapó; 38,0 km da zona urbana de Jutí e 5,1 km de Reserva Indígena de Amambai, não resultará alteração da qualidade do ar, sendo perceptível somente a nível local. Cabe salientar que serão realizadas injunções junto às empreiteiras quanto aos aspectos de manutenção dos veículos com motores a diesel.

### **5.2.1.2 CONTAMINAÇÃO DO SOLO**

A contaminação por combustíveis e produtos químicos diversos (lubrificantes e solventes) decorre de sua utilização no abastecimento e manutenção de equipamentos e na limpeza de estruturas metálicas 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, subsuperficial, precipitação ou pela rede de drenagem do empreendimento e ou por lançamento direto ao solo.

### **5.2.1.3 EMISSÃO DE RUÍDO DOS EQUIPAMENTOS**

Os impactos a serem gerados na implantação do empreendimento, é o ruído ocasionado pela utilização de máquinas e equipamentos, principalmente na terraplanagem do terreno. Também poderá caracterizar como geradores de ruídos, os maquinários como escavadeiras, pá-carregadeiras, motoniveladoras, caminhões basculantes, dentre outros. Na execução das obras civis, a fonte geradora de ruídos consiste particularmente em betoneiras, que funcionam aproximadamente de 4 a 6 horas ininterruptamente, num patamar que varia de 78 a 90 dB (decibéis).

No entanto, a geração de ruído por parte de tais equipamentos é variável de acordo com a fase evolutiva da obra. Assim, para medir o ruído, utilizam-se medidores, sendo na maioria dos casos, usado para medir a dose de ruído a que um trabalhador está exposto ao longo do dia de trabalho.

### **5.2.1.4 GERAÇÃO DE RESÍDUOS E EFLUENTES LÍQUIDOS**

Na etapa de implantação industrial serão gerados diversos tipos de resíduos sólidos (sucatas ferrosas a não ferrosas e outros), efluentes líquidos provenientes de esgotos sanitários de escritórios, alojamento e demais instalações de apoio, efluentes industriais das oficinas, instalações de manutenção, 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.

### **5.2.1.5 GERAÇÃO DE EMPREGOS, RENDA, TRIBUTOS**

As ações de um programa de geração de empregos, renda e demais contribuições sociais caracterizam-se por estimular a montagem ou implantação 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.

Deste modo, para a implantação do empreendimento, 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 no processo de implantação e durante a operação da agroindústria.

Na fase de implantação, as atividades econômicas regionais serão dinamizadas de forma perceptível, não apenas em função da geração de empregos diretos e indiretos, mas também pela aquisição de bens, insumos e serviços, ocasionando conseqüentemente o crescimento na arrecadação tributária dos entes da federação.

Os setores que serão afetados são os seguintes:

- Setor de serviços: pelo aumento da demanda de mão-de-obra, pela ocasião da 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 insumos básicos para a realização do empreendimento;

- Setor público: pelo aumento das receitas derivadas das aquisições de materiais, equipamentos e serviços.

Na fase de operação da unidade industrial da Usina Três Barras Ltda. serão necessários aproximadamente 250 trabalhadores, entre pessoal da administração, indústria. Também serão necessários aproximadamente 50 trabalhadores de empresas contratadas para serviços de montagem mecânica, montagem elétrica e outros. A região tem condições de atender esta demanda e este número de trabalhadores não deverá sofrer alteração até o final da conclusão da implantação industrial, que na fase da operação industrial terão preferência no preenchimento das vagas.

O empreendimento ocasionará impacto extremamente positivo sob os aspectos econômicos e sociais, onde que será fonte de emprego formal, fato gerador de tributos ao erário público e multiplicador das atividades econômicas na região de Amambai.

#### **5.2.1.6 ALTERAÇÃO DA FAUNA, AUMENTO DA CAÇA PREDATÓRIA E ALTERAÇÃO NOS HABITATS E HÁBITOS DA FAUNA**

A análise destes impactos conjuntamente, busca fornecer uma visão integrada das interferências sobre esse componente ambiental.

Os impactos descritos neste item expressam o resultado da fase de implantação do empreendimento, a qual envolve questões relacionadas com serviços de movimentação de equipamentos. Poderão ser sentidos efeitos diretos e indiretos sobre a fauna.

Em menor abrangência e magnitude, esperam-se a perda temporária de habitats para a fauna.

O impacto mais significativo quando da implantação do empreendimento como este, é justamente a perda dos habitats florestais, pois espécies ombrófilas são incapazes de atravessarem áreas abertas, provocando desta forma o isolamento de algumas populações. Contudo, este impacto torna-se insignificante por esta ação ser executada na área do pátio industrial.

As perturbações do tipo, ruído e modificação da paisagem, introduzirão um deslocamento temporário de certas espécies do entorno da área de influência direta, para áreas mais adjacentes.

A pressão sobre a caça, assume um impacto secundário, pois a ausência de vegetação nativa nas proximidades do empreendimento desestimula a incursão de caçadores a procura de espécies da fauna. Porém há de se ater ao fato de que outro fator gerador de pressões sobre a caça, diz respeito à própria mobilização de pessoal para as obras, a qual proporcionará um aumento no número de pessoas com hábito de caçar.

Certas espécies de répteis, habitualmente, são alvos inevitáveis, visto a falta de informação e o medo generalizado de ofídios, podendo levar ao abate indiscriminado de espécies peçonhentas e não peçonhentas, os quais desempenham um importante papel como controladores biológicos.

Desta forma, as ações dos impactos mostram-se temporárias, limitadas apenas à fase de implantação do empreendimento, prevendo-se uma reestruturação gradual das características originais das espécies aquáticas existentes nas drenagens afetadas ao término das obras.

## **5.2.2 FASE DE IMPLANTAÇÃO AGRÍCOLA**

### **5.2.2.1 PROCESSOS EROSIVOS**

A atividade agrícola, por suas características intrínsecas, é responsável direta pela maior incidência de processos erosivos. A erosão caracteriza-se basicamente pela remoção e pelo transporte, na superfície, de partículas de solo, seja através da água ou do vento.

Práticas agrícolas comprovadamente inadequadas, ainda adotadas pelos agricultores, como o plantio continuado e mal distribuído de culturas esgotantes e pouco protetoras do solo, plantio em linhas dirigidas a favor das águas, queimada drástica dos restos das culturas, pastoreio excessivo, falta de adoção de práticas conservacionistas (obedecer às curvas em nível, implantar terraços e canais escoadouros vegetados) e a modificação do escoamento das águas pluviais devido a trilhas de gado, carreadores, cercas, divisas antigas e áreas de empréstimos são alguns dos fatores que contribuem para o aparecimento da erosão.

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.

Na lavoura canavieira como em qualquer outra cultura, além do impacto ambiental pela perda de solos com conseqüente assoreamento de cursos d'água, a erosão causa também um prejuízo elevado ao empreendimento agrícola, com a queda da produtividade e perda de insumos aplicados na lavoura, entre outros.

### **5.2.2.2 POLUIÇÃO DOS SOLOS E RECURSOS HÍDRICOS POR APLICAÇÃO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS, FERTILIZANTES QUÍMICOS E CORRETIVOS**

A agricultura praticada em nosso País 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, plantas daninhas e doenças.

Estes 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.

### **5.2.2.3 CONTAMINAÇÃO DO MEIO FÍSICO E BIOLÓGICO OCACIONADO PELO ARMAZENAMENTO, USO E DESTINO INADEQUADO DAS EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS**

Manusear agrotóxicos implica em obediência a um conjunto de leis, normas e técnicas que visam garantir a segurança do trabalhador, a saúde do consumidor e o equilíbrio do meio ambiente. Neste contexto, o destino final de embalagens vazias de agrotóxicos representa uma das práticas que asseguram o uso eficaz e econômico desses produtos na agricultura.

Cabe frisar que a destinação final de embalagens vazias de agrotóxicos é um procedimento complexo que requer a participação efetiva de todos os agentes envolvidos na fabricação, comercialização, utilização, licenciamento, fiscalização e monitoramento das atividades relacionadas com o manuseio, transporte, armazenamento e processamento dessas embalagens.

Além dos avanços normativos, também surgiram novos tipos de embalagens com a característica de alto potencial de reciclagem, e por permitir o contato mínimo do produto com o aplicador nas operações de manuseio e preparo da calda.

### **5.2.3 FASE DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL**

#### **5.2.3.1 AUMENTO NA ARRECAÇÃO DE TRIBUTOS**

O Estado, considerado como ente político criado pelos indivíduos para atender ao bem comum, contemporaneamente tem inúmeras funções e atribuições, que vão desde a execução de obras públicas e prestação de serviços à distribuição de justiça. A tributação apresenta-se, assim, como o meio para a obtenção dos recursos necessários à satisfação das necessidades coletivas, pelo que a cobrança de tributos tem finalidade eminentemente social: seja de natureza jurídica, econômica, administrativa ou política.

Na estrutura fiscal que permeia entre as unidades da federação brasileira, o município, dentre outros repasses, recebe o percentual de 25% (vinte e cinco por cento) do produto da arrecadação do Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação, que são creditados, pelos Estados.

O valor adicionado corresponderá, a cada Município, ao valor das mercadorias saídas, acrescido do valor das prestações de serviços, no seu território, deduzido o valor das mercadorias entradas, em cada ano civil. O Estado apurará a relação percentual entre o valor adicionado em cada Município e o valor total do Estado, definindo um índice para cada Município que será aplicado para a entrega das respectivas parcelas.

Neste sentido, quando da operação da implantação, a Usina Três Barras Ltda., produzirá álcool hidratado, açúcar e energia elétrica, cuja produção irá gerar o aumento de faturamento, o que resultará em importante incremento no valor adicionado do município de Amambai, refletindo significativamente em maior participação no índice de participação de ICMS estadual e conseqüentemente maior arrecadação aos cofres municipais.

### **5.2.3.2 DEMANDA PELA CONSERVAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA RODOVIÁRIA, DECORRENTE DA AQUISIÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA, INSUMOS E COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS E SUBPRODUTOS**

Como os demais empreendimentos do setor sucroalcooleiro, a operação do empreendimento, implicará em aumento substancial do tráfego rodoviário local, considerando a produção agrícola de 757 toneladas de cana/hora.

Necessário se faz a compreensão sobre a disponibilidade ou a possibilidade do domínio de determinada tecnologia, influenciada diretamente no estabelecimento da estratégia empresarial.

No presente caso, Rodovia MS-156 (km 30), e as demais vias de acesso ao empreendimento, no trecho imediatamente próximo, receberão a totalidade do tráfego de veículos motorizados que fluem ou afluem do empreendimento.

Além do tráfego dos veículos de transporte de matéria-prima (cana-de-açúcar e insumos) e produtos acabados, haverá também a movimentação de veículos e transporte de pessoal (ônibus), maquinários (carretas), utilitários (caminhões e camionetas), além de veículos leves (carros).

### **5.2.3.3 MELHORIA DA QUALIDADE DE VIDA DOS SEUS COLABORADORES, DECORRENTE DA OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

A agroindústria canavieira exige uma agricultura de alto padrão e, portanto, dependente de mão-de-obra especializada permanente, além de agregar número expressivo de trabalhadores braçais (rurícolas) para a execução dos tratos culturais e colheita.

A região oferece mão-de-obra qualificada: tratoristas, motoristas, torneiros mecânicos, operadores de máquinas; semiquilificados: fiscais de campo, controladores, etc., com baixa qualificação: cortadores de cana, capina, etc. – suficientes para suprir a demanda do empreendimento.

A implantação e operação do empreendimento na região de Amambai irá contribuir para a melhora dos índices demonstrados, uma vez que o empreendimento irá demandar cerca de 250 trabalhadores quando em plena operação. Serão contratados preferencialmente trabalhadores residentes nos municípios da área de influência direta, mas eventuais necessidades poderão ser preenchidas nos municípios vizinhos. Não deve ser esquecido que empresas deste ramo têm a capacidade de, para cada emprego direto, gerar, em média, três outros, os chamados de indiretos.

Conforme pode ser observado a seguir os 250 postos de trabalhos, quando do pleno funcionamento da unidade mostram a importância para a economia regional, pois irão acrescentar empregos formais na área de influência do empreendimento, a qual ainda receberá as benesses das diversas atividades econômicas que gravitarão ao redor deste pólo de desenvolvimento, e conseqüentemente, da criação de postos de trabalho nos diversos segmentos que a permeiam, os ditos empregos indiretos.

### **5.2.3.4 PRODUÇÃO E USO DE ENERGIA RENOVÁVEL**

O etanol vem sendo utilizado como combustível, em todo o mundo, desde o início do século XX. No Brasil, a partir da crise do petróleo da década de 70 foi criado o maior programa, na esfera mundial, de energia alternativa de combustão para veículos, o

Proálcool, que gera combustível a partir de matéria-prima orgânica, a cana-de-açúcar.

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. Em ambos os casos apresentam imensa vantagem de reduzir a emissão de monóxido de carbono e de dispensar o emprego do chumbo tetraetila (elemento reconhecidamente tóxico) como aditivo da gasolina, totalmente abolido do combustível nacional deste a década de 1980.

No que concerne à produção de energia a partir da biomassa de cana-de-açúcar, 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 (de 73 para 85 litros de etanol/tonelada de cana) 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.

#### **5.2.3.5 GERAÇÃO DE RUÍDOS DECORRENTE DA OPERAÇÃO INDUSTRIAL**

As empresas do setor sucroalcooleiro não se colocam dentre aquelas de elevado nível de ruído industrial, sendo individualmente o fato maior na geração de barulho, as atividades das caldeiras.

Na fase de operação da Usina Três Barras Ltda., existem várias fontes de ruídos provenientes do funcionamento de equipamentos (caldeiras, turbinas, motos-bomba, esteiras, torres de resfriamento, entre outros), e da movimentação de máquinas e veículos.

#### **5.2.3.6 ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR DECORRENTE DA QUEIMA DO BAGAÇO DE CANA EM CALDEIRAS E DEMAIS EQUIPAMENTOS**

O bagaço de cana-de-açúcar é a principal fonte de energia primária na geração de energia térmica, mecânica e elétrica em indústrias do setor sucroalcooleiro.

A regulagem 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.

Além do material particulado resultante durante o processo de queima do bagaço, haverá também emissão de CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O, devido às reações químicas durante a combustão com os elementos constituintes do bagaço (carbono e hidrogênio). Além desses gases citados existem outros que são formados, como: N<sub>2</sub> (atmosférico) e O<sub>2</sub> (proveniente do ar insuflado para queima do bagaço).

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 NO<sub>x</sub> em caldeiras, no caso o NO<sub>x</sub> Térmico: ocorre apenas em chamas com altas temperaturas e resulta da reação entre o nitrogênio e o oxigênio presentes no ar.

Os efluentes gasosos restringem-se basicamente a vapor de água e quantidade muito pequena de particulado, visto que os gases da caldeira antes do lançamento para a atmosfera passam por um sistema de lavador de gases. Quanto aos resíduos da destilação, consistem de substâncias orgânicas formadas durante a fermentação e de ponto de evaporação menor que o álcool, principalmente acetaldeídos, acetonas, acetato de etila e etanol.

### **5.2.3.7 ALTERAÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA DECORRENTE DA CAPTAÇÃO DE ÁGUA DO CÓRREGO JAGUARI**

O empreendimento fará a adução de 509 m<sup>3</sup>/h de água bruta para uso industrial, a partir córrego Jaguari, sub-bacia do rio Amambai e Bacia Hidrográfica do Paraná.

Em termos de impactos para a ictiofauna do rio, ocorre a possível sucção de peixes, que é mitigado com a instalação de tela na entrada da adutora, como também a supressão da vazão natural do curso hídrico.

Conforme estudo de viabilidade hídrica constante deste EIA, a máxima porcentagem de captação de água, a partir do córrego Jaguari, que será praticada pela usina, considerando-se a menor vazão já ocorrida/estimada no córrego, será de 6,20%.

### **5.2.3.8 RISCOS DE DERRAMAMENTO E EXPLOSÃO NA ESTOCAGEM E EXPEDIÇÃO DE ÁLCOOL**

Trata-se de um impacto de baixa relevância, principalmente pela mínima probabilidade de sua ocorrência. Mas não se pode descartar a possibilidade de um risco de acidente, como a explosão do tanque seguida de incêndio. A explosão pode ser causada pela ignição de uma faísca entre o vapor de álcool e o oxigênio que está acima da superfície do líquido. A consequência desta explosão poderá ocorrer o desprendimento total ou parcial do teto ou até mesmo rasgos nos tanques de armazenagem.

A possibilidade da penetração do fogo no interior de um tanque e sua consequente explosão, é atribuída a respiros sem proteção do "corta-chamas". As piores consequências deste acidente é o arremesso do teto do tanque para cima, podendo atingir áreas habitadas na circunscrição do empreendimento, ou até mesmo no próprio parque industrial. Outra consequência da explosão pode ser atribuída à queima total do álcool no interior do tanque e sua completa deformação, ocorrendo significantes danos materiais.

Na Usina Três Barras Ltda., o parque de tancagem de álcool é construído dentro das estritas e severas normas técnicas, as quais estabelecem as condições de projeto e aspectos de padrões de segurança relacionados às atividades operacionais de produção, armazenamento, manuseio e transporte do álcool. São observadas também as exigências quanto às bacias de contenção contra eventual derramamento do líquido estocado e das drenagens de águas pluviais.

Portanto, em caso de explosão seguida de incêndio, as normas construtivas de tancagem, para armazenamento de produtos inflamáveis contemplam a proteção da

área externa ao recipiente, de forma a reduzir os danos aos aspectos puramente materiais - perda do tanque e do líquido armazenado.

### **5.2.3.9 CONTAMINAÇÃO DO SOLO PELA MÁ DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

Os resíduos sólidos gerados na indústria do setor sucroalcooleiro são proporcionais à quantidade de matéria-prima (cana-de-açúcar) processada.

A maioria destes resíduos é originária da industrialização da cana-de-açúcar (bagaço, areia da limpeza via úmida, cinzas das caldeiras, torta de filtro, sedimentos decantados da limpeza de gases) 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.

### **5.2.3.10 CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA POR EFLUENTES LÍQUIDOS INDUSTRIAIS**

Dos efluentes líquidos industriais gerados na fabricação do álcool, a vinhaça é, individualmente, o de maior volume e também o mais agressivo poluente de coleções hídricas. É um resíduo líquido de cor castanha esverdeada, com grande turbidez, ácido, rico em matéria orgânica e conseqüente índice elevado de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), e de alta temperatura (próxima à ebulição da água).

Em segundo plano está à água de lavagem de cana, de volume expressivo e, por esta razão, será reutilizada (implantação) no processo operando em circuito fechado. Seu descarte ocorre somente uma vez e ao final da safra, quando é incorporada à vinhaça, portanto seu destino final é o solo agrícola.

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

Mesmo com esta diluição, a vinhaça ainda apresenta um elevado potencial poluidor, que descarta qualquer possibilidade de seu descarte em coleções hídricas. Porém, como citado, a quantidade de matéria orgânica e de elementos químicos minerais presentes em sua composição, faz com que seja um substituto parcial e às vezes total das adubações químicas de lavoura de cana-de-açúcar.

Outro fator relacionado à vinhaça ocorre que, devido à alta concentração de matéria orgânica, entra rapidamente em decomposição e exala odores ofensivos. Assim, o fluxo de seu aproveitamento é contínuo e o armazenamento ocorre somente para seu resfriamento a valores próximos ao ambiente. Existe também outro cuidado a ser tomado devido à possibilidade de ocorrer lixiviação do efluente, facilmente interrompido pela impermeabilização dos tanques de armazenamento.

### **5.2.3.11 CONTAMINAÇÃO DO SOLO POR EFLUENTES SANITÁRIOS**

O lançamento dos esgotos sanitários podem variar em volume e substância em relação ao ponto de origem do efluente.

O esgoto doméstico pela sua composição apresenta elevado teor de matéria orgânica biodegradável, responsável por significativa depleção do oxigênio nos

curso d'água que o recebem sem prévio tratamento ("in natura"). Apresentam ainda nutrientes e microorganismos patogênicos que podem causar efeitos deletérios no corpo receptor, prejudicando ou inviabilizando o uso de suas águas para as atividades normais da população (irrigação, lazer, etc).

Os esgotos sanitários apresentam a característica de perenidade, embora sofrendo acentuada variação de fluxo em decorrência das atividades humanas.

#### **5.2.4 FASE DE OPERAÇÃO AGRÍCOLA**

##### **5.2.4.1 SAZONALIDADE DA MÃO-DE-OBRA EM DECORRÊNCIA DOS PERÍODOS DE SAFRA E ENTRESSAFRA**

Do ponto de vista puramente da geração de empregos, a agroindústria canavieira é a que mais proporciona postos de trabalho no Brasil, com 3,6 milhões de empregos diretos e indiretos, além de congregar mais de 70 mil agricultores (Procana, 2004).

A sazonalidade é um mal inerente a qualquer atividade agrícola e muitas têm sido as práticas destinadas à redução do período de ociosidade do agricultor. Existe um número significativo de empreendimentos da agroindústria canavieira que conseguiram reduzir e até mesmo anular integralmente a participação de empregados sazonais há algum tempo, utilizando-se de técnicas de intercalação com culturas de alimentos e projetos direcionados à preservação e/ou recuperação ambiental. Esta medida direciona a mão-de-obra para tarefas subsidiárias, melhorando o índice de sazonalidade da mão-de-obra sem, entretanto, alterar o índice de sazonalidade do cultivo canavieiro em si.

Porém, é preciso também ressaltar que apesar da intrínseca característica sazonal, o setor sucroalcooleiro é um dos maiores geradores de empregos e renda no agro negócio brasileiro. Há grandes diferenças regionais, e as características do emprego têm evoluído nos últimos dez anos, mas o fato é que o setor tem ajudado a reverter migrações para áreas urbanas e melhorar a qualidade de vida em muitas localidades.

##### **5.2.4.2 RISCO DE ACIDENTE DE TRABALHO**

Todo trabalhador no exercício de sua profissão está sujeito a acidente de trabalho, e algumas profissões apresentam probabilidades maiores que outras. O risco de acidente no trabalho aponta os principais agentes de perigo presentes no ambiente de trabalho, como por exemplo: físicos, mecânicos, biológicos, ergonômicos e psicossociais (estresse).

Pesquisas demonstraram que a agricultura no Brasil registrou em 2004 o segundo maior índice de acidentes de trabalho entre todas as atividades econômicas, a despeito do altíssimo grau de subnotificação de acidentes no campo. Foram 22,61 acidentados por mil trabalhadores rurais com carteira assinada no país, sendo que no total, foram 30.665 acidentes notificados. O número é menor que o de 2002 (40.593), porém a incidência de acidentes aumentou, no ano de 2003 fora de 22,52 por mil trabalhadores.

##### **5.2.4.3 EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS DECORRENTE DA QUEIMA DOS CANAVIAIS E DA COLHEITA DA CANA-DE-AÇÚCAR**

A queima da cana-de-açúcar emite para a atmosfera gases poluentes e materiais particulado, este último denominado "carvãozinho", e constitui-se na maior fonte de

reclamações contra as queimadas. O “carvãozinho” é resultante da queima incompleta da palha; sua influência se dá numa escala regional, devido a fortes correntes ascendentes de ar geradas durante a queima, sendo levado as grandes altitudes, transportados pelo vento e posteriormente, precipitando na superfície do solo.

O incômodo causado está relacionado com a sujeira nos núcleos urbanos, decorrente do acúmulo deste material sobre carros, quintais, roupas estendidas em varais, piscinas e outros.

Não só a queima da cana-de-açúcar provoca a liberação de “carvãozinho”, mas também a 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.

O empreendimento adotará a coleta da cana-de-açúcar por intermédio de colheitadeiras mecanizadas, minimizando os impactos decorrentes da queima da cana-de-açúcar, eliminando o incômodo causado pelo “carvãozinho” que é resultante da queima incompleta da palha.

Com eliminação da queima da cana-de-açúcar as emissões de poluentes atmosféricos serão decorrentes dos veículos e máquinas envolvidas na colheita.

#### **5.2.4.4 RISCO DE CONTAMINAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS, DO SOLO E INCÔMODO À POPULAÇÃO (ODORES OFENSIVOS), DECORRENTE DA FERTIRRIGAÇÃO**

A vinhaça de cana-de-açúcar é um efluente resultante da destilação, de natureza ácida, que sai da bica de destilação à temperatura de aproximadamente 107°C, com cheiro que vai do adstringente ao nauseabundo, qualidade esta relacionada ao teor residual de açúcar o qual, por sua vez, provoca um processo de putrefação tão logo a vinhaça é descarregada, liberando gases fétidos que tornam os ambientes insuportáveis.

Apresenta elevada DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) e é produzida, em média, à razão de aproximadamente 13 litros por litro de álcool destilado.

Apesar de algumas vezes dissonantes, de maneira geral, a aplicação de vinhaça no solo através do processo de fertirrigação, na taxa agronomicamente correta, não é contaminante para o solo e tem a tendência de melhorar sua fertilidade. Para a água subterrânea, sua aplicação no solo apresenta possibilidade de contaminação, desde que não respeitada à taxa correta de aplicação e a vulnerabilidade natural do meio.

#### **5.2.4.5 REDUÇÃO NO USO DE FERTILIZANTES QUÍMICOS, GANHO DE PRODUTIVIDADE E REUSO DA ÁGUA, MELHORIAS NAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DO SOLO DECORRENTE DA FERTIRRIGAÇÃO**

Fertirrigação é o processo conjunto de irrigação e adubação, consiste na utilização da própria água de irrigação para conduzir e distribuir o adubo químico ou orgânico na lavoura, podendo ser feita por qualquer sistema de irrigação. O adubo, no caso,

pode ser sólido ou líquido, devendo ser dissolvido ou diluído, respectivamente, para posterior aplicação. A fertirrigação é recomendada no caso de solos de baixa fertilidade ou daqueles com acentuado déficit hídrico. Pode ser efetuada por inundação, por sulcos de infiltração e por aspersão.

A indústria do açúcar e álcool brasileira é exemplo no que se refere ao aproveitamento dos resíduos gerados. A vinhaça é empregada na própria cultura de cana-de-açúcar como fonte de água, matéria-orgânica e nutriente, numa operação denominada fertirrigação.

A vinhaça é rica em nutrientes, principalmente potássio, além de cálcio, magnésio, fósforo, manganês e nitrogênio orgânico, e caracteriza-se como material rico em proteínas. Os teores destes elementos na composição da vinhaça são heterogêneos, em função do tipo de matéria-prima empregada no preparo do mosto e do processo utilizado na fabricação do álcool. Assim, é imprópria a recomendação de uma dosagem fixa na sua aplicação, sem uma análise prévia.

Através destas recomendações e das considerações descritas neste Estudo de Impacto Ambiental, a Usina Três Barras Ltda., poderá realizar uma aplicação de vinhaça via aspersão na quantia de 350 kg K<sub>2</sub>O/ha. Os valores quantitativos (estimativa) e qualitativos da vinhaça que será gerada e disposta no está discriminado no quadro a seguir.

### **5.3 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE O MEIO BIOLÓGICO E PROGNÓSTICOS: EFEITOS ADVERSOS SOBRE A BIOTA DA AID DO EMPREENDIMENTO**

A avaliação dos impactos ambientais do empreendimento abarca os efeitos de modalidades espacialmente bem definidas de atividades. 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 a 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 maciços florestais.

Na fase de operação, as interações decorrentes da valorização agrícola de subprodutos 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 à AID. Atividades de transporte permeiam as duas áreas de influência propostas.

A maior 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. Sugerem-se também algumas medidas mitigadoras de caráter generalista.

### **5.3.1 FASE DE OPERAÇÃO**

#### **5.3.1.1 ATIVIDADES INDUSTRIAIS**

As atividades previstas da fase de implantação estarão concluídas. Com isso, cessarão os impactos ambientais causados especificamente por estas atividades, ficando as obras civis restritas às de manutenção. As atividades industriais estarão circunscritas aos limites físicos da indústria e, portanto, não passíveis de afetar diretamente os componentes bióticos da AID.

#### **5.3.1.2 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, tendo em vista o caráter cíclico da atividade agrícola. 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.

As atividades inerentes à operação das culturas agrícolas estarão sendo executadas periodicamente, quais sejam 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, a atividade de irrigação, a manutenção agrícola industrial e abastecimento em campo.

A adubação orgânica com vinhaça e torta de filtro será iniciada concomitantemente à operação da unidade industrial e à valorização agrícola de seus subprodutos, assim como as atividades de queima, colheita e operações pós-colheita e de transporte por transbordo.

#### **A. IMPACTOS AMBIENTAIS ADVERSOS SOBRE A VEGETAÇÃO NATIVA REMANESCENTE**

Não se esperam efeitos 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.

O processo de colheita da cana-de-açúcar será realizado por colheitadeiras mecanizadas, por este motivo, a atividade de queima da cana-de-açúcar não mais será realizada. Com esta medida evita-se os danos consideráveis à vegetação natural, à própria lavoura e/ou propriedades, bem como à qualidade do produto e facilidade de processamento, evitando alteração das propriedades físico-químicas do solo e da biota edáfica como produto da atividade de queima de canaviais.

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.

## **B. IMPACTOS AMBIENTAIS ADVERSOS SOBRE A FAUNA TERRESTRE**

Na fase de operação industrial, as operações de 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, contam-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.

Na fase de operação agrícola poderão ter efeitos sobre a fauna terrestre as operações de adubação orgânica com subprodutos 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.

## **C. IMPACTOS AMBIENTAIS ADVERSOS SOBRE O ECOSISTEMA AQUÁTICO**

As atividades da fase de operação agrícola com possíveis efeitos sobre ecossistemas aquáticos são a adubação orgânica com sub-produtos do processo industrial, a queima, colheita e operações de transporte. Às operações de adubação orgânica poderá estar associado o favorecimento da fauna de interesse epidemiológico, com criação de habitats no sistema de canais de distribuição.

O eventual aporte acidental ou difuso em grandes volumes de vinhaça aos recursos hídricos causará alterações à qualidade da água, dada a grande carga orgânica inerente ao produto.

Já as atividades de queima, colheita e transporte poderão ser geradoras de alteração do suporte biótico dos corpos hídricos em virtude de eventual contaminação por efluentes e resíduos, diretamente ou através do aporte de sedimentos.

As atividades de processamento industrial, sistemas auxiliares e geração de vapor e armazenamento de insumos e produtos durante a operação da unidade industrial concorrerão aos riscos de contaminação de solos e recursos hídricos por efluentes e resíduos. Se 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, as alterações ao ambiente hídrico serão brandas, tendo em vista a opção por captação direta do corpo hídrico (a fio d'água).

Nesta atividade, a alteração de suporte do ambiente hídrico pode ocorrer tanto em função de modificações da qualidade da água e do substrato, quanto se ocorrer captação de vazões superiores à capacidade de cada curso d'água.

### **5.3.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O PROGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO**

O quadro atual da qualidade ambiental da AID do empreendimento é fruto de atividades antrópicas exercidas no passado (desmatamento, fragmentação florestal, caça predatória, exploração de recursos naturais, perda da diversidade genética), sendo que cabe ao empreendimento zelar pela manutenção e melhoria do panorama atual, sendo esta, uma contribuição à regeneração destes ambientes.

Aplicando-se técnicas de Biologia da Conservação existem algumas soluções paliativas na reversão deste quadro atual:

- aumentar a área de vida (tamanho dos fragmentos florestais) através da recomposição dos habitats;
- proporcionar o aumento da diversidade genética das populações através de programas de translocação e soltura de indivíduos na área;
- Aumento da estrutura dos micro habitats de ambientes.

Ações como estas somente deverão ser levadas a cabo a partir de análise de monitoramento, estudos e programas de médio e longo prazo, 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.

Qualquer ação introduzida na área, sem que se tenha um prévio estudo de sua necessidade, pode acarretar alterações drásticas ao ambiente extremamente danosa a biodiversidade local.

## **6.0 MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

### **6.1 MEDIDAS MITIGADORAS**

#### **6.1.1 MEIO FÍSICO**

Na definição das medidas mitigadora, buscou-se corrigir os impactos negativos ou reduzir sua magnitude. Para cada um desses impactos, identificaram-se os esquemas ou os mecanismos capazes de cumprir esta função, avaliando-se sua eficiência. Alguns envolvem o desenvolvimento de ações alternativas menos impactantes. Outros se aplicam a controlar os processos de degradação.

Diante dos impactos ambientais previstos anteriormente, com base na interação dos aspectos ambientais com as ações a serem implementadas propõe-se as seguintes medidas mitigadoras:

Na instalação do canteiro de montagem da implantação, deverá ser localizado dentro do perímetro do pátio industrial.

Sistematização de operações que maximize o rendimento dos trabalhos, reduzindo o trânsito de máquinas e equipamentos na área do entorno do empreendimento.

Minimização do tempo de exposição dos solos aos processos intempéricos, a partir de uma maximização entre os processos relacionados com os serviços de implantação do empreendimento. Com relação aos resíduos gerados montagem mecânica a minimização dos impactos está associada a uma adequada disposição destes rejeitos em áreas utilizadas ou indicadas pela Prefeitura Municipal de Amambai para tal finalidade.

O movimento de terra (terraplenagem) para regularização do terreno e formação dos tanques (lagoas) representará um dos maiores impactos a serem gerados na fase de implantação da atividade. Como medidas mitigadoras desta atividade sugere-se que a ação de compensação de corte e aterro seja empreendida concomitantemente ao processo de terraplenagem, reduzindo assim o tempo de exposição de solo e subsolo aos processos intempéricos; nos locais cujo relevo demonstrou ter um gradiente de inclinação mais elevado, sugere-se a construção de bacias de contenção de descarga pluvial, tendo a função de reter os sedimentos removidos durante possíveis chuvas; o local mobilizado deve ser recomposto e recoberto por vegetação utilizando técnicas que promovam o rápido desenvolvimento de vegetação rasteira, reduzindo o tempo de exposição.

#### **6.1.1.1 MITIGAÇÃO PARA EMISSÃO DE RUÍDOS**

Os ruídos gerados pelas máquinas e equipamentos no interior do parque industrial são tratados de modo a atender as exigências da legislação trabalhista e outras de caráter específico (NBR 10.151 e NBR 10.152).

Quanto aos reflexos sobre as comunidades vizinhas, é preciso lembrar que não há residências próximas ao local que possam ser prejudicadas pelo funcionamento da unidade industrial. Os canais formados no entorno da área industrial absorvem a quase totalidade do barulho gerado pelo seu funcionamento. Portanto, os ruídos ficam restritos à área industrial, mesmo porque o empreendimento está localizado a 30,5 km da zona urbana de Amambai; 43,0 km da zona urbana de Caarapó; 38,0 km da zona urbana de Jutí e 5,1 km da Reserva Indígena de Amambai.

Para análise de ruído, utiliza-se de medidores denominados decibelímetro (dosímetros). Estes equipamentos seguem basicamente a especificação dos medidores de nível de pressão sonora, sendo que cada nível de ruído medido tem o seu tempo de duração determinado e armazenado, para comparação com os padrões máximos permitidos, cujos resultados vão sendo registrados ao longo do tempo.

Deste modo, tanto na fase de construção do empreendimento quanto na fase de operação industrial, as medidas de segurança serão atendidas conforme as disposições legais pertinentes a cada operação. Como de praxe, a empresa fará várias medições durante a construção do parque industrial, avaliando ruídos, fiscalizando os operários no uso de protetores auriculares além de outras averiguações conforme estabelecem as normas de proteção do trabalho.

#### **6.1.1.2 MITIGAÇÃO PARA ALTERAÇÃO NA QUALIDADE DO AR (POEIRAS E GASES)**

Com relação à emissão de material particulado (poeira), seu impacto terá curta duração e ocorrerá somente quando houver períodos prolongados de ausência de chuvas. Neste caso, durante a fase de execução da implantação será realizada a umidificação periódica do solo exposto.

Em relação às emissões atmosféricas com componentes de combustão automotora, o potencial impacto está mais relacionado às condições de manutenção dos veículos. No entanto, dada às boas condições de dispersão da área e o reduzidíssimo grau de poluição, associada ainda à distância (em linha reta) de 30,5 km da zona urbana de Amambai e 5,1 km da Reserva Indígena de Amambai, este efeito não terá significância em termos da alteração da qualidade do ar, sendo

perceptível somente a nível local. Cabe salientar que serão realizadas injunções junto às empreiteiras quanto aos aspectos de manutenção dos veículos com motores a diesel.

#### **A. PARA ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR DECORRENTE DA QUEIMA DO BAGAÇO DE CANA EM CALDEIRAS**

Como medida mitigadora contra a emissão de material particulado, a caldeira a ser instalada no empreendimento, será dotada de sistema de retenção de fuligem, tipo via úmida.

A operação da usina será realizada com duas caldeiras de 310 tv/h, gerando o total de 620 tv/h, tendo como sistemas de controle de material particulado os lavadores de gases.

Face às considerações apresentadas, o empreendimento operando com duas caldeiras a bagaço de cana com sistema de controle de poluição do ar (lavadores de gases), têm 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, na AID do empreendimento.

#### **6.1.1.3 MITIGAÇÃO PARA GERAÇÃO DE RESÍDUOS E EFLUENTES LÍQUIDOS**

Com relação aos efluentes líquidos, as medidas mitigatórias estão relacionadas a seguir, devendo ser identificados e classificados, os resíduos líquidos, a serem gerados no canteiro de obras serão os seguintes:

- 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 são 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 de óleo e graxa, e procedimentos de remoção adequados.

Os efluentes sanitários das frentes de trabalho deverão ser recolhidos adequadamente e transportados até o sistema de tratamento específico para destinação de esgoto tratado quimicamente. Será recomendado o uso dos denominados banheiros químicos portáteis, reduzindo as possibilidades de contaminação.

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 de areia, caixa retentora de óleos e caixa sedimentadora.

Os resíduos oleosos retidos na caixa separadora deverão ser removidos e armazenados em tambores apropriados 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 deverá ser efetuada 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. Serão terminantemente proibidas as lavagens de veículos, equipamentos ou peças nos corpos hídricos, com o objetivo de evitar riscos de contaminação das águas por resíduos graxos e oleosos.

#### **6.1.1.4 MITIGAÇÃO PARA PROCESSOS EROSIVOS (FASE DE IMPLANTAÇÃO AGRÍCOLA)**

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 empreendedor, as quais poderão ser aplicadas simultaneamente, a fim de abranger com a maior amplitude possível os diversos aspectos dos processos erosivos:

- Práticas de Caráter Vegetativo;
- Práticas de Caráter Edáfico;
- Práticas de Caráter Mecânico.

Cabe salientar que na região de inserção do empreendimento (porção sul do Estado de Mato Grosso do Sul) a atividade agrícola é predominante, e as áreas destinadas à cultura de cana-de-açúcar são, normalmente, as utilizadas para cultivo de culturas anuais (soja e milho), que se caracterizam pela intensa movimentação do solo. Estas terras, antes de receber o plantio da cana, serão quando necessário, objeto de recuperação, objetivando sua preservação, conservação e o melhor rendimento.

#### **6.1.1.5 MITIGAÇÃO PARA POLUIÇÃO DOS SOLOS E RECURSOS HÍDRICOS POR APLICAÇÃO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS, FERTILIZANTES QUÍMICOS E CORRETIVOS**

##### **A. APLICAÇÃO DE FERTILIZANTES E CORRETIVOS**

A aplicação de fertilizantes químicos e minerais na lavoura de cana-de-açúcar ocorre sempre após prévia análise dos solos, cujo objetivo é avaliar as condições físico-químicas das futuras áreas de canaviais e determinarão à 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 agrônomicas tecnicamente recomendadas e já destacada no impacto número nove deste trabalho

##### **B. APLICAÇÃO DE AGROTÓXICO**

A aplicação de inseticidas na cultura canavieira é praticamente nula, em virtude da praga de maior importância econômica (*Diatraea saccharalis*) ser controlada com a utilização do controle biológico.

Ciente da responsabilidade e da seriedade que se faz necessário diante do manejo destes insumos, por serem potencialmente poluidores, o Setor Agrícola da Usina Três Barras Ltda., não utilizará herbicidas com a característica de elevada mobilidade no solo por serem altamente solúveis em água (Graymore et al., 1999), o que indica alto potencial de lixiviação particularmente em solos com estrutura de macroporos.

O empreendedor fará 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.

### **C. MANEJO DA ZONA RIPÁRIA**

Cabe destacar que as áreas ecologicamente frágeis (nascentes e margens dos rios, etc.) 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 e fertilizantes químicos.

#### **6.1.1.6 MITIGAÇÃO PARA CONTAMINAÇÃO DO MEIO FÍSICO E BIOLÓGICO OCACIONADO PELO ARMAZENAMENTO, USO E DESTINO INADEQUADO DAS EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS**

O procedimento inicial que a agroindústria deve se ater, visando-se a diminuição dos impactos ambientais pertinentes à disposição dos produtos fitossanitários, estão demonstrados na seqüência:

- Preparar as embalagens vazias para devolvê-las nas unidades de recebimento;
- Embalagens rígidas laváveis: efetuar a lavagem das embalagens (tríplice lavagem ou lavagem sob pressão);
- Embalagens rígidas não laváveis: mantê-las intactas, adequadamente tampadas e sem vazamento;
- Embalagens flexíveis contaminadas: acondicioná-las em sacos plásticos padronizados;
- Armazenar no parque industrial (local apropriado) as embalagens vazias até sua devolução;
- Transportar e devolver as embalagens vazias, com suas respectivas tampas e rótulos, para a unidade de recebimento indicada na Nota Fiscal pelo canal de distribuição, no prazo de até um ano, contado da data de sua compra;
- Se após este prazo, permanecer o produto na embalagem, é facultado sua devolução em até 6 meses após o término do prazo de validade;
- Manter em seu poder, para fins de fiscalização, os comprovantes de entrega das embalagens (um ano), a receita agrônômica (dois anos) e a nota fiscal de compra do produto.

### **A. DESTINAÇÃO FINAL DE EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICOS**

As exigências estabelecidas pela Lei Federal nº 9.974 de 06/06/00 e Decreto nº 4.074 de 08/01/02, disciplina a destinação final de embalagens vazias de agrotóxicos. A Central de Recebimento de Embalagens de maior proximidade do empreendimento está localizada em Amambai/MS, na unidade de recebimento de embalagens de agrotóxicos, situada no local do aterro sanitário municipal,

gerenciada pela ASFRON - Associação das Revendas de Insumos e Agrotóxicos da Fronteira de Mato Grosso do Sul.

As embalagens após o processo de tríplice lavagem (as necessárias) são armazenadas em depósito apropriado e enviadas posteriormente a Centrais e Postos de Recebimento de Embalagens de Agrotóxicos.

Outras embalagens principalmente sacos plásticos serão comercializados com terceiros para reciclagem de materiais.

#### **6.1.1.7 MITIGAÇÃO PARA DEMANDA PELA CONSERVAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA RODOVIÁRIA, DECORRENTE DA AQUISIÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA, INSUMOS E COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS E SUBPRODUTOS**

A Usina Três Barras Ltda., ciente de suas responsabilidades com relação à conservação e segurança nas estradas, assume o compromisso de executar as medidas abaixo relacionadas, que ao seu entender estão em consonância com os desígnios das autoridades do setor.

- Melhor acondicionamento da carga, retirando-se ainda na lavoura as canas soltas, evitando assim a sua queda na via de tráfego;
- Manutenção preventiva dos veículos e uso de equipamentos obrigatórios;
- Carga sem excesso de peso;
- Uso adequado do acostamento das rodovias, principalmente quando o veículo estiver carregado;
- Remoção mecânica do acúmulo de detritos e sujeiras nas pistas de rolamento;
- Utilização dos chamados “bituqueiros” para a retirada das canas caídas das cargas em vias e rodovias;
- Cuidados especiais para o transporte de máquinas e equipamentos;
- Somente utilizar vias de tráfego urbano quando não houver outra opção.

Em todas as vias de acesso ao empreendimento, principalmente nos trechos de maior fluxo e nos entroncamentos, será implantado o sistema de sinalização visando à segurança dos motoristas e do trânsito em geral.

Devido ao parque industrial situar-se longe dos centros urbanos, sendo o mais próximo a 5,1 km a Reserva Indígena de Amambai e 30,5 km a cidade de Amambai/MS, não ocorrerá incremento do tráfego em áreas de perímetro urbano, nas fases de implantação e operação. Destaque importante neste tópico refere-se ao fato de que o empreendimento busca utilizar quase que a totalidade das vias de terra da região no transporte da cana.

#### **6.1.1.8 MITIGAÇÃO PARA RISCO DE CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA POR EFLUENTES LÍQUIDOS INDUSTRIAIS**

Os efluentes líquidos industriais gerados no processamento da cana-de-açúcar serão enviados e aplicados na lavoura pelo processo de fertirrigação, logo a ocorrência de qualquer lançamento em coleções hídricas está descartada.

Na prevenção da eventual possibilidade de contaminação do lençol subterrâneo por lixiviação, o empreendimento fará uso das seguintes medidas acauteladoras:

- Será construído mais um tanque de armazenamento (vinhaça + águas residuárias) no parque industrial, totalmente impermeabilizado;

- Em face das condições topográficas do local, os efluentes líquidos industriais gerados, após passagem pelos reservatórios de armazenamento, são recalçados para um tanque de armazenamento (impermeabilizado) na lavoura, construído em dimensão adequada para minimização do tempo de detenção, donde serão conduzidos para a área agrícola por canais de irrigação;
- A impermeabilização dos tanques da implantação será por meio de mantas de polietileno de alta densidade (PEAD), suprimindo o risco de contaminação do solo e do lençol freático;
- As taxas de aplicação de vinhaça no solo respeitam os volumes preconizados para o tipo do terreno, de maneira tal que o líquido deva ser rapidamente absorvido;
- Aplicar, no menor espaço de tempo possível, toda a vinhaça produzida, de forma a reduzir ao mínimo sua permanência no tanque de acumulação e nos canais de distribuição.

Em virtude dos atributos físicos e da média profundidade do perfil presente nos solos da região, em função de que a aplicação é efetuada em até duas etapas, com o interstício de tempo necessário, é possível afirmar que os solos que recebem a aplicação de efluentes da Usina Três Barras Ltda., são plenamente capazes de reter o total de efluente.

#### **6.1.1.9 MITIGAÇÃO PARA CONTAMINAÇÃO DO SOLO PELA MÁ DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS**

Com o objetivo de evitar a contaminação 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, e o efluente final (isento de contaminantes) encaminhado para infiltração no solo por intermédio de poços absorventes, em área do canteiro de obras. O material flotado retido nas caixas separadoras de óleo e graxas será armazenado em tambores, e estocados em abrigo destinado ao armazenamento temporário destes resíduos para posterior destinação a empresas de recuperação de produtos residuais de petróleo.

As áreas onde ocorrem manuseio e/ou estocagem de derivados do petróleo e de produtos químicos (abrigo temporário), são cobertas e tem piso com revestimento impermeável (concreto). Em caso de derramamento/vazamento, o líquido será enviado à caixa separadora de óleo e graxa.

A seguir estão descritos os procedimentos que deverão ser adotados para disposição final dos principais resíduos sólidos gerados.

#### **A. BAGAÇO DE CANA**

Originário da extração do caldo nas moendas, este resíduo é 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 é encaminhado para o pátio de bagaço, onde fica armazenado para utilização futura ou comercialização com terceiros.

**B. CINZAS DAS CALDEIRAS E FULIGEM DOS RETENTORES, TIPO VIA ÚMIDA**

As cinzas das caldeiras são retiradas e utilizadas como adubo na lavoura. Na implantação serão instalados 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.

**C. LIXO COMUM**

Resíduos sólidos provenientes de escritórios, sanitários, vestiários, cantina, varrição e outros, compostos principalmente de papéis, estopa, bagacilhos, matéria orgânica, etc. Os passíveis de reciclagem serão separados e acondicionados em tambores para posterior doação ou venda, e o restante destinado ao aterro sanitário do município de Amambai.

**D. 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 acetato 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.

**E. LIXO DO AMBULATÓRIO MÉDICO**

Composto de material séptico resultante do atendimento médico e/ou odontológico. Àquele que possa ter alguma patologia será enfardado em sacos plásticos próprios, 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.

**F. 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 são 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.

**G. PNEUS E BORRACHAS**

Os pneus e borrachas descartados de uso são armazenados no almoxarifado das oficinas, à espera de comercialização.

**H. LODO DE FOSSA SÉPTICA DIGERIDO**

Na entressafra será realizada a limpeza das fossas sépticas. Este resíduo, de consistência pastosa é enviado às áreas das lavouras, para secagem e incorporação ao solo.

**I. TERRA DA LAVAGEM DE CANA-DE-AÇÚCAR**

A terra decantada nas células de decantação é retirada com o auxílio de uma pá-carregadeira e transportada por caminhões basculantes até a lavoura, onde a mesma é utilizada na recuperação de áreas erodidas e acertos de terrenos e taludes.

**J. ÓLEOS LUBRIFICANTES USADOS**

Este resíduo é coletado em tambores de 200 litros, sendo parte reutilizado na lubrificação de correntes e roletes de correia transportadora e na proteção de chaparia sujeita a intempérie. A parte restante será armazenada e comercializada com terceiros.

**L. EMBALAGENS DE PRODUTOS QUÍMICOS**

Algumas das embalagens de produtos químicos como bombonas de plástico, baldes, tambores e bag's são devolvidos aos fabricantes na aquisição de novos produtos.

**M. EFLUENTES SANITÁRIOS**

Diante de estudos e pesquisas feitas no Brasil, o lodo de esgoto foi avaliado como fertilizante para diferentes culturas, entre elas a cana-de-açúcar, mostrando que tem possibilidade de aproveitamento para este fim. Alguns autores afirmam que o lodo aumenta a capacidade de troca de cátions do solo, pela introdução de cargas negativas na porção orgânica e enriquece-o, principalmente em fósforo, enxofre, cálcio, magnésio, cobre e zinco; outros constataram que, adicionado ao solo, o lodo de esgoto agiu como corretivo de acidez, elevando o pH e reduzindo o teor de alumínio trocável, levando conseqüentemente a aumentos de produtividade e de açúcar (Silva *et al.*, 1997).

Na Usina Três Barras Ltda., os efluentes sanitários são tratados em um sistema constituído de fossa séptica e sumidouro, de acordo com a NBR 7229/82 e a NBR 13969 da ABNT e as redes de coleta de efluentes líquidos, são 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, conforme já citado no corpo deste estudo.

**6.1.1.10 MITIGAÇÃO PARA ALTERAÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA DECORRENTE DA CAPTAÇÃO DE ÁGUA DO CÓRREGO JAGUARI**

Para este impacto, 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, e dar alternativas inovadoras de reutilização de água e aproveitamento de condensados, de modo a constituir um balanço hídrico cada vez mais enxuto.

Pelo porte do empreendimento, o volume de captação será considerado baixo, em virtude de ser implantado o sistema de uso e reuso das águas.

A adoção do sistema de uso e reuso d'água em circuito fechado proporciona economia de 80% no consumo de água, o que atende ao objetivo de racionalizar e otimizar a utilização deste recurso natural nobre e escasso.

O volume captado no córrego Jaguari é destinado ao parque industrial. A água é encaminhada para os setores do empreendimento, tais como destilaria, caldeiras, etc. Depois de todo o processamento, é utilizada para reposição das águas perdidas nos circuitos de resfriamento e lavagem, além da incorporação de água ao produto. Outra medida mitigatória é a utilização 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, portanto não deverá ter alteração da qualidade físico-química e microbiológica das águas do córrego Jaguari.

#### **6.1.1.11 RISCOS DE DERRAMAMENTO E EXPLOSÃO NA ESTOCAGEM E EXPEDIÇÃO DE ÁLCOOL**

A implantação das edificações e tanques de armazenagem de álcool no complexo industrial está de acordo com as normas, leis, decreto e regulamentos dos órgãos públicos apresentadas na relação abaixo:

Na eventualidade da ocorrência de um incêndio, a Usina Três Barras Ltda., tomará as medidas de resfriamento do tanque vizinho para evitar a propagação do fogo, e realizará o procedimento de retirada do álcool do tanque sinistrado pelo fundo, transferindo-o para outros tanques de modo a reduzir os prejuízos. Importante lembrar que todo o procedimento de manuseio do álcool será realizado por colaboradores especializados neste tipo de operação, com o uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) além de outros específicos contra incêndio.

O empreendimento adota sistemas de combate a possíveis focos de incêndio no parque industrial, principalmente sob a égide e cumprimento das exigências do Corpo de Bombeiros do Estado do Mato Grosso do Sul, a NBR 7505/4 e aos NFPA 11 e 20, tais como:

- Sistema portátil de geração de espuma para lançamento nos tanques de armazenamento de produtos;
- Hidrantes;
- Extintores manuais;
- Extintores sobre rodas;
- Alarme de incêndio;
- Luzes de emergência;
- Canhões monitores para resfriamento e combate.

#### **6.1.2 MEIO BIOLÓGICO**

Conforme descrito no diagnóstico ambiental da vegetação, existem remanescentes florestais na área de implantação da Unidade Industrial da Usina Três Barras Ltda.. Mesmo tratando-se de representantes arbóreos isolados, durante a fase de implantação do empreendimento, deverá se evitado ao máximo, o corte de árvores, devendo ser analisado na ocasião a possibilidade de manutenção destes remanescentes.

Deverá ser realizado um trabalho de conscientização da mão-de-obra envolvida na implantação do empreendimento, sobre os benefícios da preservação de tais remanescentes e representantes faunísticos.

Controle do acesso de pessoal da obra e pessoas estranhas, durante a fase de implantação, em áreas sensíveis, como os recursos hídricos.

Reprimir todo tipo de agressão à fauna por parte do pessoal envolvido com o empreendimento, proibindo-se o uso de armas de fogo, armadilhas e incursões às áreas legalmente protegidas. Placas proibitivas de atividades de caça e pesca deverão ser instaladas no interior do canteiro de montagem.

#### **6.1.2.1 MITIGAÇÃO PARA IMPACTOS AMBIENTAIS ADVERSOS SOBRE VEGETAÇÃO NATIVA REMANESCENTE**

Tendo em vista a cobertura vegetal deficiente da AID, sugere-se especialmente melhorias nas condições de cobertura vegetal pela recuperação de APP em suas propriedades, bem como de sua reserva legal, através do isolamento e/ou replantio de mudas de árvores nativas ao bioma cerrado.

Em relação às condições operacionais, cabe lembrar a importância do aceiramento de áreas sob queimada controlada e o uso de técnicas adequadas, discutidas anteriormente no tópico específico: estas técnicas dificultam a propagação do fogo para além de áreas de queima; 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.

Sugere-se, na medida da viabilidade econômica, o uso das áreas adjacentes aos fragmentos florestais e APP 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.

Deve ser privilegiada a programação de queima em condições meteorológicas adequadas, incluindo calma e previsão de chuvas, bem como em fins de tarde. O tamanho dos talhões deve ser compatível com o controle integral da operação e com a capacidade de transporte à unidade industrial em tempo hábil para a manutenção de sua qualidade no processamento.

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. A brigada deve ser composta por colaboradores treinados e devidamente equipada com caminhão pipa com canhão d'água e trator para aceiramento emergencial.

#### **6.1.2.2 MITIGAÇÃO PARA IMPACTOS AMBIENTAIS ADVERSOS SOBRE A FAUNA TERRESTRE**

Alterações efetivas na cobertura vegetal da AID poderão ocorrer com a implantação de iniciativas de recomposição e enriquecimento de áreas de Reserva Legal e APP por conta do empreendimento. 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.

O efeito de favorecimento de espécies de interesse epidemiológico nas atividades agrícolas na fase de operação, caracterizadas pela fertirrigação com vinhaça, pode ser minimizado por um adequado controle do sistema de distribuição. Na unidade

industrial, a adequada gestão de efluentes e resíduos será adequada a minimizar este possível efeito.

### **6.1.2.3 MITIGAÇÃO PARA IMPACTOS AMBIENTAIS ADVERSOS SOBRE O ECOSISTEMA AQUÁTICO**

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, estes efeitos serão absolutamente localizados e discretos, quando for o caso, desde que se mantenham as condições de vazão segundo a outorga (quando exigida pelo órgão ambiental).

Com relação à captação de água, as alterações de regime hídrico são pontuais e seus efeitos atingirão as comunidades de fauna ribeirinha e semi-aquática muito discretamente, se isso ocorrer.

O cumprimento rígido da captação de vazões até o limite indicado na outorga de direito de uso pode minorar efeitos. Cumpre preconizar que um sistema de gestão ambiental 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, subsolagem e outras, reduz ao mínimo a quantidade de solo carregado para cursos d'água devido à ação de águas pluviais.

Com o objetivo de evitar riscos da poluição das águas superficiais, por ocasião da aplicação de vinhaça, 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 deverão estar a pelo menos 200,00 metros de recursos hídricos e a 500,00 metros das nascentes. Devem estar presentes taludes 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.

A reconstrução das APP 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 matas ripárias e reserva legal poderá ser otimizada por iniciativas específicas dos programas de recuperação de Reserva Legal e de APP e o programa de comunicação e educação ambiental e pela compensação ambiental do empreendimento.

Procedimentos 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 não deverão ser feitas em áreas distantes menos de 200 metros de corpos d'água.

Os efluentes industriais para fertirrigação devem ser dispostos de forma rigidamente controlada, com controle permanente do escoamento de canais de distribuição e a regulagem adequada dos canhões para a aplicação nas dosagens requeridas segundo as análises químicas pertinentes. Os canais de distribuição da vinhaça devem ser abertos em curvas de nível de modo a facilitar o controle de escoamento. Um limite máximo de enchimento deve ser rigidamente observado.

#### **6.1.2.4 MITIGAÇÃO PARA ALTERAÇÃO DA PAISAGEM**

O projeto paisagístico está inserido nos serviços de urbanização da área do pátio industrial, assim como, estão também previstas as formações de áreas verdes entre as edificações, e arborização das vias internas do parque industrial.

O paisagismo na área industrial tem como função a diversificação da paisagem, o resgate da biodiversidade vegetal e fauna (avifauna) nativa, harmonizarem a imagem artificial que os equipamentos e estruturas conferem ao empreendimento, como redutor dos níveis de ruído, na formação do microclima mais ameno no local, a inserção com a vegetação nativa (integração das características do entorno com as do empreendimento).

### **6.2 MEIO ANTRÓPICO**

Para cada impacto descrito na análise de impactos, propõem-se medidas mitigadoras ou maximizadoras, abaixo discriminadas:

#### **ALTERAÇÃO DO COTIDIANO DA POPULAÇÃO**

- Implantação, desde o início, de um programa de comunicação social do empreendedor com a população local, esclarecendo eventuais dúvidas sobre a implantação da obra do empreendimento;
- Recrutamento de mão-de-obra local.

#### **6.2.2 AUMENTO DA OFERTA DE TRABALHO E DA RENDA LOCAL**

- Contratação de mão-de-obra local;
- Planejamento do uso de serviços, comércio e insumos locais.

#### **6.2.3 AUMENTO DAS ARRECADAÇÕES PÚBLICAS**

- Contratação de mão-de-obra local;
- Preferência na utilização de serviços e insumos locais, no sentido de maximizar a arrecadação de impostos e taxas.

#### **6.2.4 AUMENTO DO TRÁFEGO DE VEÍCULOS**

- Melhoria da sinalização;
- Se necessário, implantar redutores de velocidade caso surjam trechos críticos;
- Planejamento do transporte de materiais e equipamentos, de forma a respeitar a capacidade do sistema viário local;
- Reparação rápida de possíveis danos à malha viária.

#### **6.2.5 ÁREA DE SAÚDE**

O empreendimento possuirá um ambulatório médico, nas dependências do empreendimento, com infra-estrutura para atender de maneira adequada as situações do cotidiano dos funcionários da área industrial e agrícola. Serão formalizados convênios com hospitais e clínicas médicas da região, principalmente em Amambai, Dourados e Campo Grande, que oferecem diversificação de

especializações em vários ramos da medicina. Haverá disponibilidade de ambulância para emergências.

#### **6.2.6 ÁREA DE ALIMENTAÇÃO**

No empreendimento será implantado um restaurante industrial, sob a responsabilidade de profissional habilitado (nutricionista), com elaboração de cardápios adequados para uma alimentação saudável e substancial. Aos rurícolas, são fornecidos um complemento alimentar a base de carboidratos.

#### **6.2.7 ÁREA DE TRANSPORTES**

O transporte de pessoal será gratuito nos veículos disponibilizados pelo empreendimento e será realizado em obediência às normas pertinentes.

#### **6.2.8 ÁREA DE LAZER**

Apoiar eventos culturais e esportivos junto ao município.

#### **6.2.9 OUTRAS ATIVIDADES SOCIAIS**

Caberá ao serviço social a condução e divulgação de eventos promocionais da empresa, principalmente das datas comemorativas e realização de campanhas institucionais (AIDS, Drogas, Alimentos, Agasalhos, etc.) e a SIPAT (Semana Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho). Será incentivada a participação dos funcionários e dependentes em campanhas filantrópicas, sempre em prol dos mais necessitados. O grande objetivo deste trabalho social é criar um corpo funcional participativo e engajado no crescimento e desenvolvimento da empresa.

#### **6.2.10 SAZONALIDADE DA MÃO-DE-OBRA EM DECORRÊNCIA DOS PERÍODOS DE SAFRA E ENTRESSAFRA**

A Usina Três Barras Ltda., irá constituir o quadro de funcionários com o real dimensionamento do pessoal a ser utilizado.

Destacamos que o empreendimento contrata trabalhadores da própria região da Área de Influência Direta, os quais são empregados na indústria e na lavoura.

#### **6.2.11 RISCO DE ACIDENTE DE TRABALHO**

Visando a prevenção de acidentes típicos e doenças decorrentes do trabalho na atividade agrícola, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador, a Usina Três Barras Ltda., constituirá a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA,

#### **6.2.12 ÁREA DE EDUCAÇÃO**

Diante da importância que reveste a educação, o empreendimento implementará um programa de incentivo ao estudo formal e profissionalizante, extensivo aos funcionários e dependentes, sendo proporcionado o material escolar inicial e o transporte gratuito.

Vale lembrar também que a Usina Três Barras Ltda., participará na formação de jovens e adultos para o trabalho, ajudando-os a se capacitarem para as necessidades de um mercado de trabalho cada vez mais exigente. Destacar-se-á pelo incentivo à educação e à qualidade de seus profissionais e suas famílias.

### **6.2.13 EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS DECORRENTE DA COLHEITA DE CANA-DE-AÇÚCAR DOS CANAVIAIS**

A queima da cana-de-açúcar emite para a atmosfera gases poluentes e materiais particulado, este último denominado “carvãozinho”, e constitui-se na maior fonte de reclamações contra as queimadas. O “carvãozinho” é resultante da queima incompleta da palha; sua influência se dá numa escala regional, devido às fortes correntes ascendentes de ar geradas durante a queima, sendo levado às grandes altitudes, transportados pelo vento e posteriormente, precipitando na superfície do solo.

Quando da realização da queima da cana-de-açúcar, esta ocorrerá sempre em função das condições atmosféricas (temperatura, umidade, direção dos ventos, etc) e outros parâmetros como horário, condição geral do talhão, tamanho da área, etc; tendo como base o cumprimento do 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”*.

### **6.2.14 RISCO DE CONTAMINAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS, DO SOLO E INCÔMODO À POPULAÇÃO (ODORES OFENSIVOS), DECORRENTE DA FERTIRRIGAÇÃO**

Os efluentes líquidos industriais gerados no processamento da cana-de-açúcar são enviados e aplicados na lavoura pelo processo de fertirrigação.

Na prevenção de eventual possibilidade de contaminação dos recursos hídricos e incomodo à população, a Usina Três Barras Ltda., fará uso das seguintes medidas preventivas:

- Não utilizar áreas próximas aos centros urbanos para disposição de vinhaça;
- Aplicar, no menor espaço de tempo possível, toda a vinhaça produzida, de forma a reduzir ao mínimo sua permanência no tanque de acumulação e nos canais de distribuição. Este procedimento, se desenvolvido em tempo hábil, evita o início do processo de sua degradação biológica;
- As taxas de aplicação da vinhaça no solo deverão respeitar os volumes preconizados para o tipo de terreno, de maneira tal que o líquido deva ser rapidamente absorvido e não haja a formação de empoçamentos, não proporcionando incômodos por odores ofensivos aos eventuais transeuntes da zona rural;
- Os tanques de acumulação deverão ser esvaziados e limpos ao final da safra e, para evitar possíveis atividades bacterianas, as paredes e o fundo dos reservatórios deverão receber uma camada de cal virgem;
- Aplicação de vinhaça: a taxa de aplicação de vinhaça no solo será aquela agronomicamente correta, o que evitará possíveis excessos e decorrente escoamento superficial;
- Áreas de aplicação de vinhaça: a Usina Três Barras Ltda., deverá construir, aquém do limite dos 200 metros de recursos hídricos, taludes de proteção para conter eventuais escoamentos superficiais de vinhaça, evitando assim possível poluição de recursos hídricos. Haverá pessoal encarregado de fiscalizar a incolumidade destes taludes, como também realizar o monitoramento das

condições dos canais de irrigação, de modo que sua operacionalidade ocorra sem transtornos.

### **6.2.15 PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO**

A totalidade dos dados apresentados neste diagnóstico possibilita concluir que a área onde será instalada a Usina Três Barras Ltda. durante os trabalhos de campo não foi encontrado nenhum sítio arqueológico em toda a área destinada ao empreendimento.

Conclui-se que na área destinada à construção do parque industrial da Usina Três Barras Ltda., incluindo os 50 metros de seu entorno, não existe nenhum sítio arqueológico. Portanto, naquele lugar em específico a construção do empreendimento sucroalcooleiro não causará impactos de qualquer tipo e magnitude sobre sítios arqueológicos ou sobre qualquer outro tipo de bem cultural material ou paisagem cênica de valor histórico e cultural que ali pudessem existir na superfície do terreno ou enterrado no subsolo.

Entretanto, para maior segurança ao patrimônio arqueológico nacional, propõe-se a realização de um programa de monitoramento arqueológico durante todo o período da construção do parque industrial do empreendimento sucroalcooleiro, o qual deverá ser desenvolvido juntamente com o programa de monitoramento ambiental e de comunicação social.

### **6.2.16 MEDIDA COMPENSATÓRIA**

#### **A. PROPOSTA DE APLICAÇÃO PARA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL - LEI 9.985, DE 18/07/2000**

A Lei 9.985, de 18 de julho de 2000, instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC estabeleceu os critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação.

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 para as presentes e futuras gerações.

No Estado de Mato Grosso do Sul o Decreto Estadual nº 12.909, de 29 de dezembro de 2009, regulamentou a Lei Estadual nº 3.709, de 16 de julho de 2009, que fixa a obrigatoriedade de compensação ambiental para empreendimentos e atividades geradoras de impacto ambiental negativo não mitigável.

#### **B. PROPOSTA DO EMPREENDEDOR**

Prevendo um investimento de R\$ 100.000.000,00 (cem milhões de reais), o empreendedor destinará parte deste valor para a finalidade de compensação ambiental, atendendo as determinações legais existentes.

A proposta de valor da compensação ambiental, será apresentada na fase de pleito da Licença de Instalação, observando os procedimentos indicados no Decreto Estadual nº 12.909/2009, Artigo 9º, § 3º.

A Usina Três Barras sugere os recursos da compensação ambiental, sejam aplicados na APA municipal do Rio Amambai, conforme o que dispõe o Artigo 7º do Decreto Estadual nº 12.909/2009.

Com isto, além de estar cumprindo uma determinação legal e juntamente com as medidas mitigatórias propostas, a Usina Três Barras Ltda., espera colaborar com a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação dos recursos naturais, para que possa produzir o benefícios ambientais, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações atuais e futuras, contribuindo com a sobrevivência dos seres vivos em geral.

## **7.0 PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS**

A seguir apresentamos os Programas e Planos de Monitoramento a serem implementados na Usina Três Barras Ltda.

- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas;
- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais;
- Programa de Monitoramento da Qualidade de Água e Ictiofauna;
- Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar;
- Programa de Monitoramento e Controle de Ruídos;
- Programa de Monitoramento dos Impactos da Aplicação de Resíduos Líquidos e Sólidos;
- Plano de Segurança e Saúde no Trabalho;
- Plano de Gerenciamento Ambiental;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Monitoramento e Acompanhamento Biológico da Vegetação;
- Programa de Monitoramento da Fauna de Vertebrados;
- Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos;
- Plano de Ação Emergencial;
- Programa de Monitoramento Arqueológico da Área Diretamente Atingida pelo Empreendimento;
- Plano de Gerenciamento Ambiental para a Construção;
- Programa de Gerenciamento de Tráfego;
- Programa de Recuperação de Reservas Legais e App;
- Plano Diretor de Fertirrigação;
- Programa de Controle de Erosão;
- Programa de Compensação Ecológica - Intervenção em APP.

Campo Grande-MS, 15 de março de 2012

### **EDUARDO FRANCISCO DOS SANTOS FILHO**

ENGENHEIRO CIVIL CREA 52639/D-RJ  
COORDENADOR GERAL DO EIA/RIMA