





# SUMÁRIO

### **RIMA**

| L | ISTA | A DE A | ABREVIAÇÕES  | 6  |
|---|------|--------|--|----|
| L | ISTA | A DE ( | QUADROS  | 7  |
| L | ISTA | A DE T | ABELAS   | 8  |
| L | ISTA | A DE I | LUSTRAÇÕES   | 9  |
| 1 | Al   | PRESE  | NTAÇÃO   | 10 |
| 2 | IN   | TROE   | OUÇÃO  | 11 |
| 3 | IN   | IFORM  | IAÇÕES GERAIS  | 11 |
|   | 3.1  | 0      | Empreendimento                                       | 11 |
|   | 3.2  | Ide    | entificação da Empresa                               | 12 |
|   | 3.3  | Ide    | entificação dos sócios proprietários                 | 12 |
|   | 3.4  | Os     | Empreendedores                                       | 12 |
|   | 3.5  | Co     | onsultoria e responsável pela elaboração do EIA/RIMA | 13 |
| 4 | Л    | JSTIFI | CATIVAS DO EMPREENDIMENTO                            | 15 |
|   | 4.1  | Lo     | calização do empreendimento                          | 16 |
|   |      | 4.1.1  | Principais distâncias                                | 18 |
| 5 | Ο    | EMPR   | EENDIMENTO   | 19 |
|   | 5.1  | A      | ÇÕES DA Ampliação E ADEQUAÇÃO do empreendimento      | 19 |
|   | 5.2  | De     | esenvolvimento Agrícola                              | 20 |
|   | 5.3  | Pre    | odução Industrial                                    | 21 |
|   |      | 5.3.1  | Fabricação de Álcool                                 | 25 |
|   |      | 5.3.2  | Fabricação do açúcar                                 | 26 |
|   |      | 5.3.3  | Produto Final e Subprodutos                          | 27 |
|   | 5.4  | Ge     | eração de Efluentes Líquidos                         | 28 |
|   | 5.5  | Re     | cursos Humanos Agregados ao Empreendimento           | 29 |
|   | 5.6  | Ut     | ilização da terra                                    | 29 |
|   | 5.7  | In     | vestimentos Previstos                                | 30 |
| 6 | SI   | TUAÇ   | ÃO AMBIENTAL   | 30 |
|   | 6.1  | Ár     | ea de Influência do Empreendimento                   | 31 |
|   |      | 6.1.1  | Delimitação das áreas de influência                  | 31 |
|   | 6.2  | M      | EIO FÍSICO   | 32 |
|   |      | 6.2.1  | Qualidade do Ar e Clima                              | 32 |
|   |      | 6.2.2  | Ruídos e Vibrações                                   | 33 |
|   |      | 6.2.3  | Geologia   | 35 |



|   | 6.2.4  | Geomorfologia  | 43  |
|---|--------|--|-----|
|   | 6.2.5  | Utilização dos Recursos Hídricos   | 49  |
|   | 6.3 N  | IEIO BIÓTICO   | 50  |
|   | 6.4 N  | IEIO ANTRÓPICO   | 59  |
|   | 6.4.1  | Diagnóstico da Área de Influência Direta (AID) do Empreendimento                 | 77  |
| 7 | PROGN  | IÓSTICO AMBIENTAL  | 87  |
|   | 7.1 A  | valiação de Impactos Ambientais e suas RESPECTIVAS Medidas MItigadoras           | 87  |
|   | 7.2 N  | IETODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS e medidas mitigadoras                      | 89  |
|   | 7.3 F  | ASE DE OPERAÇÃO ATUAL  | 97  |
|   | 7.3.1  | Ação impactante: recolhimento de tributos  | 97  |
|   | 7.3.2  | Ação impactante: emissões atmosféricas   | 97  |
|   | 7.3.3  | Ação impactante: disposição incorreta dos resíduos sólidos gerados               | 100 |
|   | 7.3.4  | Ação impactante: emissão de efluentes líquidos                                   | 102 |
|   | 7.3.5  | Ação impactante: emissão de ruídos e vibrações                                   | 106 |
|   | 7.3.6  | Ação impactante: aquisição de matérias-primas e insumos                          | 108 |
|   | 7.3.7  | Ação impactante: geração de bagaço   | 110 |
|   | 7.3.8  | Ação impactante: condições das lagoas  | 112 |
|   | 7.3.9  | Ação impactante: oferta de energia de biomassa                                   | 113 |
|   | 7.3.10 | Ação impactante: condições dos canais de vinhaça                                 | 115 |
|   | 7.3.1  | Ação impactante: consumo de água   | 117 |
|   | 7.3.12 | Ação impactante: fertirrigação utilizando vinhaça diluída com outros efluentes . | 118 |
|   | 7.3.13 | Ação impactante: aplicação da torta de filtro na lavoura                         | 121 |
|   | 7.3.14 | Ação impactante: oferta de emprego   | 121 |
|   | 7.3.15 | Ação impactante: queima da cana-de-açúcar  | 123 |
|   | 7.4 F  | ASE DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO   | 127 |
|   | 7.4.1  | Ação impactante: oferta de emprego   | 127 |
|   | 7.4.2  | Ação impactante: recolhimento de tributos (taxas e impostos)                     | 128 |
|   | 7.4.3  | Ação impactante: valorização do preço das terras                                 | 129 |
|   | 7.4.4  | Ação impactante: emissão de poeiras e gases                                      | 129 |
|   | 7.4.5  | Ação impactante: geração de resíduos sólidos                                     | 130 |
|   | 7.4.6  | Ação impactante: emissão de efluentes líquidos                                   | 132 |
|   | 7.4.7  | Ação impactante: emissão de ruídos e vibrações                                   | 133 |
|   | 7.4.8  | Ação impactante: aumento do tráfego de veículos                                  | 136 |
|   | 7.4.9  | Ação impactante: aquisição de bens e insumos                                     | 138 |
|   | 7.5 F  | ASE DE OPERAÇÃO FUTURA   | 138 |
|   | 7.5.1  | Ação impactante: emissão de efluentes líquidos                                   | 138 |
|   | 7.5.2  | Ação impactante: geração de resíduos sólidos                                     | 140 |



# Engenharia – Consultoria - Planejamento

|   | 7.5.3   | Ação impactante: fertirrigação utilizando vinhaça diluída com outros efluentes | 142 |
|---|---------|--|-----|
|   | 7.5.4   | Ação impactante: aquisição de matérias-primas e insumos                        | 144 |
|   | 7.5.5   | Ação impactante: oferta de energia de biomassa                                 | 146 |
|   | 7.5.6   | Ação impactante: oferta de emprego   | 147 |
|   | 7.5.7   | Ação impactante: alterações no uso das terras                                  | 149 |
| 8 | COMPEN  | ISAÇÃO AMBIENTAL   | 152 |
|   | 8.1 Pro | posta do empreendedor  | 153 |
| 9 | MONITO  | RAMENTO AMBIENTAL  | 154 |
|   | 9.1 PR  | OGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL   | 154 |
|   | 9.1.1   | Justificativas   | 154 |
|   | 9.1.2   | Objetivos  | 155 |
|   | 9.1.3   | Metodologia  | 157 |
|   | 9.1.4   | Freqüência   | 157 |
|   | 9.2 Pro | grama de recomposição da Reserva Legal e faixa ciliar (PRADE)                  | 157 |
|   | 9.2.1   | Justificativas   | 157 |
|   | 9.2.2   | Objetivos  | 158 |
|   | 9.2.3   | Metodologia  | 158 |
|   | 9.2.4   | Freqüência   | 159 |
|   | 9.3 Mo  | nitoramento da qualidade da água subterrânea                                   | 159 |
|   | 9.3.1   | Justificativa  | 159 |
|   | 9.3.2   | Objetivos  | 160 |
|   | 9.3.3   | Metodologia e parâmetros   | 160 |
|   | 9.4 Mo  | nitoramento da qualidade das águas superficiais                                | 162 |
|   | 9.4.1   | Justificativa  | 162 |
|   | 9.4.2   | Objetivos  | 162 |
|   | 9.4.3   | Metodologia e parâmetros   | 162 |
|   | 9.4.4   | Localização dos pontos de monitoramento  | 163 |
|   | 9.5 Mo  | nitoramento da qualidade do ar   | 165 |
|   | 9.5.1   | Justificativa  | 165 |
|   | 9.5.2   | Objetivos  | 165 |
|   | 9.5.3   | Metodologia e parâmetros   | 166 |
|   | 9.5.4   | Freqüência da amostragem   | 166 |
|   | 9.5.5   | Pontos de Amostragem   | 167 |
|   | 9.6 Mo  | nitoramento da vinhaça   | 167 |
|   | 9.6.1   | Justificativa  | 167 |
|   | 9.6.2   | Objetivos  | 168 |
|   | 9.6.3   | Metodologia e parâmetros   | 168 |



# Engenharia – Consultoria - Planejamento

| 9.6     | 5.4         | Freqüência da amostragem                          | 169 |
|---------|-------------|---|-----|
| 9.6     | 5.5         | Localização dos pontos de monitoramento           | 169 |
| 9.7     | Pro         | grama de monitoramento da fauna                   | 171 |
| 9.7     | <b>'</b> .1 | Justificativas                                    | 171 |
| 9.7     | .2          | Objetivos   | 171 |
| 9.7     | '.3         | Metodologia e parâmetros                          | 172 |
| 9.7     | <b>'</b> .4 | Freqüência da amostragem                          | 172 |
| 9.7     | '.5         | Localização dos pontos de monitoramento           | 172 |
| 9.8     | PR          | OGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA DE ANUROS        | 173 |
| 9.8     | 3.1         | Justificativas                                    | 173 |
| 9.8     | 3.2         | Objetivos, metodologia e frequência de amostragem | 173 |
| 9.9     | PR          | OGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS       | 174 |
| 9.9     | 0.1         | Justificativas                                    | 174 |
| 9.9     | 0.2         | Objetivos   | 174 |
| 9.9     | 0.3         | Programa de análise e coleta de dados             | 175 |
| 10 OBS  | ERV         | AÇÕES E CONCLUSÕES DO RIMA                        | 175 |
| 10.1    | Obs         | servações   | 175 |
| 10.2    | Coı         | nclusões  | 176 |
| 11 REFI | ERÊI        | NCIAS   | 179 |



# LISTA DE ABREVIAÇÕES

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas

ADA Área Diretamente Afetada
AID Área de Influência Direta
AII Área de Influência Indireta

APP Área de Preservação Permanente

CETESB Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CONAMA Conselho Nacional do Meio Ambiente
DBO Demanda Bioquímica de Oxigênio
DQO Demanda Química de Oxigênio

EIA/RIMA Estudo de Impacto Ambiental/ Relatório de Impacto Ambiental

EPI Equipamentos de Proteção Individual

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH Índice de Desenvolvimento Humano

IMASUL Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul

INPE Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

NBR Norma Brasileira

NOx Óxidos de Nitrogênio OD Oxigênio Dissolvido

pH Potencial Hidrogeniônico

RAP Rapid Assessment Program

SEPLANCT Secretaria de Planejamento e de Ciência e Tecnologia do Mato Grosso do Sul

SEMAC Secretaria de Estado de Meio Ambiente, das Cidades, do Planejamento, da Ciência e

Tecnologia.

UFMS Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

UFMT Universidade Federal de Mato Grosso

UnB Universidade de Brasília



# LISTA DE QUADROS

| Quadro 5.1 - Recursos humanos agregados ao empreendimento  | 29    |
|--|-------|
| Quadro 5.2 - Investimentos estimados.  | 30    |
| Quadro 6.1 - Perfil geológico  | 38    |
| Quadro 6.2 - Composição do IDH-M em Naviraí/MS   | 60    |
| Quadro 6.3 - População Total e Estimada  | 61    |
| Quadro 6.4 - População Residente em Naviraí/MS   | 62    |
| Quadro 6.5 - População Urbana e Rural em Naviraí/MS  | 62    |
| Quadro 6.6 - Estrutura Etária da População Residente em Naviraí/MS                               | 63    |
| Quadro 6.7 - Percentual de Densidade Domiciliar e de Domicílios Particulares em Naviraí/MS       | 63    |
| Quadro 6.8 - Acesso a Bens de Consumo por Domicilio em Naviraí/MS                                | 64    |
| Quadro 6.9 - Consumo energético em Naviraí/MS  | 64    |
| Quadro 6.10 - Características dos Domicílios Particulares Permanentes em Naviraí/MS              | 65    |
| Quadro 6.11 - Condições de Saneamento- Esgotamento em Naviraí/MS                                 | 65    |
| Quadro 6.12 - Unidades de Correios em Naviraí/MS   | 66    |
| Quadro 6.13 - Leitos por Estabelecimento de Saúde em Naviraí/MS                                  | 67    |
| Quadro 6.14 - Estabelecimentos de Saúde por Administração em Naviraí/MS                          | 68    |
| Quadro 6.15 - Estabelecimentos de Saúde por Tipo de Atendimento em Naviraí/MS                    | 68    |
| Quadro 6.16 - Óbitos Hospitalares em Naviraí/MS  | 69    |
| Quadro 6.17 - Coeficiente de Mortalidade 1999-2003 em Naviraí/MS                                 | 69    |
| Quadro 6.18 - Indicadores de Longevidade, Mortalidade e Fecundidade em Naviraí/MS                | 70    |
| Quadro 6.19 - Estabelecimentos de Ensino em Naviraí/MS   | 70    |
| Quadro 6.20 - Nível Educacional da População Jovem em Naviraí/MS                                 | 71    |
| Quadro 6.21 - Nível Educacional da População Adulta (25 anos ou mais) em Naviraí/MS              | 71    |
| Quadro 6.22 - Pessoas Economicamente ativas e não ativas em Naviraí - 2006                       | 72    |
| Quadro 6.23 - Estabelecimentos Comerciais em Naviraí   | 73    |
| Quadro 6.24 - Infra-Estrutura Financeira em Naviraí/MS.  | 74    |
| Quadro 6.25 - Arrecadação de ICMS por Atividade em Naviraí                                       | 74    |
| Quadro 9.26 - Quadro de Rendas Municipais de Naviraí.  | 75    |
| Quadro 9.27 - Arrecadações atuais e projeções provenientes da unidade industrial Usina Naviraí S | S/A – |
| Açúcar e Álcool  | 84    |
| Quadro 7.1 - Principais poluentes provenientes da queima da biomassa                             | 124   |



# LISTA DE TABELAS

| Tabela 4.1 - Coordenadas das localidades do empreendimento.                           | 18  |
|---|-----|
| Tabela 4.2 - Distâncias e coordenadas de áreas de relevância.                         | 18  |
| Tabela 5.1 - Processamento efetivo da produção da Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool | 22  |
| Tabela 6.1 - Valores encontrados na medição de ruído.                                 | 34  |
| Tabela 6.2 - Profundidades do lençol freático na Área de Intervenção                  | 49  |
| Tabela 9.1 - Normatização quanto ao monitoramento do ar.                              | 166 |



# LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| Figura 4.1 - Localização da Usina Naviraí S/A - Açúcar e Álcool.                                 | 17    |
|--|-------|
| Figura 5.1 - Processamento efetivo da produção da Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool            | 22    |
| Figura 6.1 - Pontos de amostragem da avaliação de ruídos na área do empreendimento               | 34    |
| Figura 6.2 - Localização da Bacia do Paraná no contexto da América do Sul                        | 36    |
| Figura 6.3 - Arenito Caiuá em corte de estrada próximo ao empreendimento                         | 37    |
| Figura 6.4 - Basalto da pedreira Santa Mônica em Naviraí.  | 37    |
| Figura 6.5 - Amostra do arenito da Formação Botucatu.  | 37    |
| Figura 6.6 - Afloramento do arenito Caiuá.   | 39    |
| Figura 6.7 - Afloramento do arenito Caiuá.   | 40    |
| Figura 6.8 - Depósito aluvionar do Córrego Tarumã.   | 40    |
| Figura 6.9 - Depósito aluvionar do Rio Amambai.  | 41    |
| Figura 6.10 - Taludes de barragem instabilizados   | 42    |
| Figura 6.11 - Taludes de barragem instabilizados   | 42    |
| Figura 6.12 - Relevo suavemente ondulado a montante da Usina.                                    | 45    |
| Figura 6.13 - Lagoa em processo de assoreamento.   | 45    |
| Figura 6.14 - Relação estratigráfica entre as Unidades Geológicas que contém os aqüíferos profur | idos. |
|  | 46    |
| Figura 6.15 - Distribuição do Aqüífero Guarani, Formação Botucatu                                | 47    |
| Figura 6.16 - Contribuição dos indicadores sociais para o crescimento do IDH-M de Naviraí/MS.    | 61    |
| Figura 9.17 - Unidade Frigorífica.   | 77    |
| Figura 9.18 - Unidade Extratora de Areia no Rio Amambai  | 78    |
| Figura 9.19 - Alojamento vinculado à Usina   | 78    |
| Figura 9.20 - Bairro "Vila Industrial"   | 78    |
| Figura 9.21 - Projeto de Reflorestamento - Viveiro de Mudas                                      | 86    |
| Figura 10.1 - Pellets e Briquetes respectivamente.   | 111   |



## APRESENTAÇÃO

O Relatório de Impacto Ambiental é a versão mais simplificada e de linguagem mais acessível dos Estudos Ambientais. É elaborado por meio do levantamento de dados, que são interpretados por uma equipe multidisciplinar, como parte da etapa do Licenciamento Ambiental, conforme legislação atual, bem como sua publicação, apresentação e discussão, por meio de audiências públicas.

A abrangência, os procedimentos e critérios utilizados no desenvolvimento destes estudos estão fundamentados nas determinações das Resoluções n.º 001, de 23 de janeiro de 1986 e n.º 237, de 19 de dezembro de 1997, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, além dos procedimentos constantes no Termo de Referência emitido em junho de 2007.

A elaboração deste Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) visa à regularização do empreendimento já em operação desde o ano de 1984, implantado dois antes da legislação que exigia a apresentação destes estudos para emissão da licença ambiental de atividades causadoras de significativo impacto ambiental.

O empreendimento em questão, buscou com a apresentação desses estudos, não só a regularização das licenças ambientais, mas o embasamento analítico e teórico fornecido por análises laboratoriais interpretadas por equipe multidisciplinar no diagnóstico ambiental do EIA, conseguindo com isso subsídios para avaliar os principais pontos impactantes em suas instalações, podendo assim concretizar os projetos de adequação concomitantemente a ampliação da planta industrial a fim de atender a demanda exigida pelo mercado atual.

Cabe salientar que o principal objetivo da Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool é minimizar os impactos provenientes direta ou indiretamente das suas atividades, a fim de futuramente obter a certificação ambiental que possibilitará a inserção do empreendimento no mercado globalizado de combustíveis renováveis, atendendo para isso as exigências ambientais preconizadas internacionalmente.

Ao apresentar o RIMA à apreciação do IMASUL, a Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool e a Toposat Ambiental Ltda. (empresa consultora), esperam ter cumprido todos os requisitos para a avaliação criteriosa do empreendimento em pauta, contribuindo assim para que o almejado desenvolvimento do Estado de Mato Grosso do Sul e do Município de Naviraí



se faça em bases ambientalmente sustentáveis, ao mesmo tempo em que se colocam à disposição para os esclarecimentos que se fizerem necessários.

Desta forma, através da elaboração de estudos ambientais como este Relatório de Impacto Ambiental, a Toposat Ambiental Ltda., tem a missão de buscar alternativas e soluções para as empresas que se beneficiam dos recursos naturais, com adoção de tecnologias favoráveis ao desenvolvimento sustentável.

# 2 INTRODUÇÃO

O RIMA (Relatório de Impacto Ambiental) abrange a caracterização do empreendimento, a legislação ambiental incidente, o diagnóstico ambiental da área do empreendimento (neste caso uma Usina processadora de cana-de-açúcar em operação desde 1984 e em vias de ampliação e adequação a fim de regularizar suas instalações e atividades), a caracterização e avaliação dos impactos ambientais e os programas ambientais propostos, além de um prognóstico da situação da região diante das atividades do empreendimento.

# 3 INFORMAÇÕES GERAIS

#### 3.1 O EMPREENDIMENTO

A Usina Naviraí S/A - Açúcar e Álcool, em operação desde 1984, foi adquirida em 2006 pela Infinity Bio-Energy Brazil Participações S/A, empresa sólida, que atua no setor sucroalcooleiro, produzindo energia renovável na forma de álcool, energia elétrica para consumo interno a partir da combustão do bagaço da cana, e outros subprodutos como açúcar cristal e levedura.



## 3.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

Nome: Usina Naviraí S/A - Açúcar e Álcool

CNPJ/MF: 07.929.985/0001-83

Junta Comercial: 54.300.004.189

### > Endereço Comercial:

Rua Funchal, 418 – 24° andar, Vila Olímpia.

São Paulo/SP

CEP: 04551-060

### > Parque Industrial:

Rodovia BR 163, km 118, Zona Rural

Naviraí/MS

# 3.3 IDENTIFICAÇÃO DOS SÓCIOS PROPRIETÁRIOS

### Infinity Bio-Energy Brazil Participações S.A.

CNPJ n.°: 07.704.069/0001-45

Endereço comercial: Rua Funchal, 418 – 24° andar

Vila Olímpia

São Paulo - SP

CEP: 04554-060

### Sérgio Schiller Thompson Flores - Presidente

Brasileiro, casado, empresário.

CPF/MF: 184.071.961-34

RG: 020.411.591-9 - SSP/RJ

#### 3.4 OS EMPREENDEDORES

Fundada em março de 2006, a Infinity Bio-Energy é uma empresa produtora de energia renovável que tem como objetivo tornar-se líder mundial na produção e distribuição



do álcool. A empresa destaca-se por sua estratégia de criação de "clusters", localização diferenciada e internacionalização.

## 3.5 CONSULTORIA E RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA

### **Toposat Ambiental Ltda.**

CNPJ n.°: 05.296.337/0001-01

Registro no CREA/MS: 6.885/D

Endereço: Rua Kame Takayassu, 329 - Carandá Bosque I

Campo Grande/MS

CEP: 79032-290

Endereço comercial: Av. Dr. Paulo Machado, 1200 – Jardim Autonomista

Campo Grande/MS

CEP: 79021-300

Responsáveis técnicos: Ênio Bianchi Godoy

Lucas Meneghetti Carromeu

Mário Maurício Vasquez Beltrão

### Coordenação e equipe técnica:

### > Coordenação Técnica

Enio Bianchi Godoy - Engenheiro Agrônomo

CREA/MS 1.715/D (Cadastro IMASUL n.° 1.882)

#### Supervisão Geral

Lucas Meneghetti Carromeu – Engenheiro Sanitarista e Ambiental

CREA/MS – 11.426/D (Cadastro IMASUL n.° 1.882)

Mário Maurício Vasquez Beltrão - Engenheiro Cartógrafo e Formando em Direito

CREA/MS - 1.577/D (Cadastro IMASUL n.° 1.882)



### Equipe Técnica:

Armando Garcia Arnal Barbedo Engenheiro Civil, MsC. em Recursos Hídricos e

Saneamento Ambiental – CREA/MS - 8.178/D (Cadastro

IMASUL n.°1.840)

Camila Aoki Bióloga, Mestre em Ecologia e Conservação. CRBIO nº

54.178/01-D (Cadastro IMASUL n.° 1.749)

Enio Arriero Shinma Engenheiro Civil, MsC. em Recursos Hídricos e

Saneamento Ambiental – CREA/MS - 8.701/D (Cadastro

IMASUL n.°1.839)

Enio Bianchi Godoy Engenheiro Agrônomo, Esp. em Perícia, Auditoria e

Gestão Ambiental CREA/MS - 1.715/D (Cadastro

IMASUL n.°1.882)

Fernanda Olivo Engenheira Sanitarista e Ambiental - CREA/MS -

12.185/P(Cadastro IMASUL n.º 1.991)

Gilson Rodolfo Martins Arqueólogo (Cadastro IMASUL n.º 1.999)

Izabela Cristina Prado de Souza Cientista Social, Esp. em Planejamento e Gestão

Barbosa Ronda Ambiental(Cadastro IMASUL n.º 2.001)

Lucas Meneghetti Carromeu Engenheiro Sanitarista e Ambiental CREA/MS -

11.426/D (Cadastro IMASUL n.°1.882)

Luciano Jikimura Engenheiro Sanitarista e Ambiental CREA/MS -

11.426/D (Cadastro IMASUL n.°1.882)

Luiz Antônio Paiva Geólogo, Esp. Sensoriamento Remoto, Mestre em Meio

Ambiente e Desenvolvimento Regional CREA/MS -

7.717/D (Cadastro IMASUL n.°745)

Maria Eduarda S.R.D.A.Gall Neta Engenheira Agrônoma CREA/MS - 10.070/D (Cadastro

IMASUL n.°779)

Maria Zélia Velozo Leal Economista, Esp. em Administração de Recursos

Humanos – CORECON 0244(Cadastro IMASUL n.º

2005)

Mário Maurício Vasquez Beltrão Engenheiro Cartógrafo e Formando em Direito

CREA/MS - 1.577/D (Cadastro IMASUL n.° 1.882)

Mario Souza Costa Bacharel em Letras

Engenharia – Consultoria - Planejamento

Paulo Landgref Filho Biólogo, Mestre em Ecologia e Conservação CRBIO nº

47.883/01-D (Cadastro IMASUL n.° 1.750)

Pedro Souza de Almeida Técnico em Agropecuária CREA/MS – 8.512/D

(Cadastro IMASUL n.° 779)

Tácia Carolina Prado de Souza Arquiteta Esp. em Reabilitação Ambiental Sustentável

Barbosa Ronda Arquitetônica e Urbanística(Cadastro IMASUL n.º 1983)

Thiago Machado Grilo Advogado OAB/MS - 12.212(Cadastro IMASUL n.º

1.982)

Valdiram Martins Cristaldo Desenhista e Técnico em Segurança do Trabalho

(Cadastro IMASUL n.º 2004)

#### Estagiários

Leonan Henrique da Silva Formatação

(Engenharia Sanitária e Ambiental)

Marize A. Maciel da Cunha (Direito) Legislação

Rafaela Lopes Faleiros (Direito) Legislação

Valdiram Martins Cristaldo (Técnico Normas e regulamentos

em Segurança do Trabalho)

### Estudos de Engenharia

EMPRAL – Desenvolvimento de Equipamentos Ltda.

#### 4 JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO

Há várias justificativas para o empreendimento dependendo do ponto de vista a ser analisado:

• Forte demanda para o mercado do álcool, provocado pelo aumento na participação do mesmo no mercado mundial, em pleno crescimento, inclusive com perspectivas de novos produtos e subprodutos oriundos da cana-de-açúcar. Neste crescimento do mercado consumidor de álcool tem destaque a produção de veículos movidos por mais de um combustível, os "Flex-Fuel". Possui ainda enorme potencial de expansão, graças a fatores como o combate mundial ao efeito estufa e à poluição, que levou à substituição de aditivos tóxicos na gasolina por

etanol;

- Adequação das instalações industriais, como forma de minimizar os impactos negativos da atividade, a fim de obter a certificação ambiental, atendendo as exigências do mercado atual.
- Leva-se ainda em consideração, o fato da cana-de-açúcar ser um produto completo na medida em que produz açúcar, álcool e bagaço, sendo este último utilizado para a produção de energia elétrica a partir da combustão da biomassa.
   A tendência das usinas de açúcar e álcool é diminuir consideravelmente a queima da cana pelo fato da colheita manual ser gradualmente substituída pela colheita mecanizada.
- A localização no município de Naviraí, justifica-se pela disponibilidade de áreas para plantio da lavoura de cana-de-açúcar, favorecimento do clima, vias de transporte e a disponibilidade de outros recursos, dentre eles mão-de-obra, trazendo para a população regional, desenvolvimento e melhoria na qualidade de vida.

# 4.1 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A Usina Naviraí S/A - Açúcar e Álcool localiza-se no município de Naviraí/MS distando 7,8 km do perímetro urbano do mesmo. As coordenadas geográficas do empreendimento são explicitadas na tabela 3.1.

O empreendimento está localizado a uma distância de 728 m ao Norte do Rio Amambai, 287 m à Nordeste do Córrego Tarumã, 7,9km ao Sul do Córrego Touro e 1km à Oeste do Córrego Cumandá.

A localização do empreendimento é ilustrada por meio da Figura 4.1.

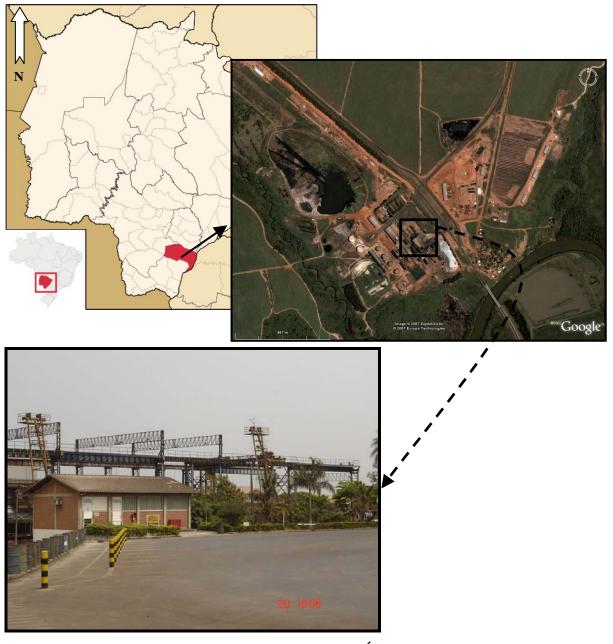


Figura 4.1 - Localização da Usina Naviraí S/A - Açúcar e Álcool.

Fonte: TOPOSAT AMBIENTAL LTDA., 2007.

A captação de água superficial para o abastecimento dos processos industriais do empreendimento em questão é realizada por meio de adutora e casa de bombas às margens do Rio Amambai, mais precisamente nas coordenadas especificadas na Tabela 4.1. Este recurso hídrico faz parte da Bacia Hidrográfica do Rio Paraná e Sub-Bacia do Rio Amambai.



Tabela 4.1 - Coordenadas das localidades do empreendimento.

| Localidades                            | Coordenada (E) | Coordenada (N) | Latitude       | Longitude      |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Usina Naviraí S/A - Açúcar e<br>Álcool | 786.476,853m   | 7.439.102,120m | 23°07'55,459"S | 54°12'09.552"W |
| Captação de Água Superficial           | 786.351,389m   | 7.438.461,351m | 23°08'16,350"S | 54°12'13.520"W |

Fonte: TOPOSAT AMBIENTAL LTDA, 2007.

# 4.1.1 Principais distâncias

As principais distâncias do empreendimento em relação a outros municípios, distritos, áreas de interesse ambiental e unidades de conservação, constam na Tabela 4.2 apresentada a seguir.

Tabela 4.2 - Distâncias e coordenadas de áreas de relevância.

| Localidados           | Distância  | Coordenada    | Coordenada                   | T a444 d a            | I an aiturda   |  |
|-----------------------|------------|---------------|------------------------------|-----------------------|----------------|--|
| Localidades           | (km) $(E)$ |               | (N)                          | Latitude              | Longitude      |  |
| Município de Naviraí  | 7,8        | 786.629,35m   | 7.446.876,14m                | 23°03'42.856"S        | 54°12'09.433"W |  |
| Município de Jutí     | 51,1       | 745.489,81m   | 7.469.684,65m                | 22°51'45.512"S        | 54°36'26.848"W |  |
| Município de Jateí    | 72,6       | 777.154,25m   | 7.511.194,86m                | 22°28'59.259"S        | 54°18'23.164"W |  |
| Município de          | 38,4       | 787.436,84m   | 7.400.628,87m                | 23°28'44.460"S        | 54°11'09.564"W |  |
| Itaquiraí             | 30,4       | 707.430,04111 | 7.400.020,07111              | 23 28 44.400 S        | 34 11 09.304 W |  |
| Município de Novo     | 63,5       | 206.500,08m   | 7.492.058,59m                | 22°39'14.994"S        | 53°51'36.780"W |  |
| Horizonte do Sul      | 03,3       | 200.300,00111 | 7.492.036,39111              | 22 39 14.994 3        | 33 31 30.780 W |  |
| Porto Caiuá           | 52,4       | 222.610,28m   | 7.424.458,10m                | 23°15'56.716"S        | 53°42'40.883"W |  |
| Usinavi S/A –         | 18,7       | 798.222,36m   | 7.4616.50,96m                | 22°55'35.645"S        | 54°05'32.805"W |  |
| Unidade Laranjaí      | 10,7       | 770.222,30111 | 7.7010.30,70III              | 22 33 33.043 8        | 5+ 05 52.005 W |  |
| Ilha Amambaí          | 9,4        | 795.157,76m   | 7.435.471,23m                | 23°09'47.890"S        | 54°07'02.168"W |  |
| Ilha Pacuzinho (Rio   | 49,4       | 216.748,59m   | 7.417.321,10m                | 23°19'44.933"S        | 53°46'11.763"W |  |
| Paraná)               | 49,4       | 210.746,39111 | 7.417.321,10111              | 23 19 44.933 3        | 33 4011.703 W  |  |
| Ilha Chaminé ou       | 48,3       | 215.364,21m   | 7.416.994,55m                | 23°19'54.676"S        | 53°47'00.676"W |  |
| Maringá (Rio Paraná)  | 40,5       | 213.304,21111 | 7.410.334,33111              | 23 19 34.070 3        | 33 47 00.070 W |  |
| Ilha dos Bandeirantes | 43,7       | 206.428,37m   | 7.411.325,34m                | 23°22'53.123"S        | 53°52'18.929"W |  |
| Ilha Triângulo (Rio   | 43,6       | 200.497,25m   | 7.405.212,17m                | 23°26'07.780"S        | 53°55'51.975"W |  |
| Paraná)               | 43,0       | 200.471,23III | 7. <del>4</del> 03.212,17III | 25 2001.100 3         | 33 33 31.973 W |  |
| Ilha Grande ou Sete   | 43,4       | 198.234,85m   | 7.403.574,86m                | 23°26'59.450"S        | 53°57'12.784"W |  |
| Quedas                | 43,4       | 170.234,03111 | 7.403.374,00III              | 23 20 39.430 <b>3</b> | 33 3112.104 W  |  |

| Engenharia - | Consultoria - | Planeiamento  | ` |
|--------------|---------------|---------------|---|
|              | Consultona -  | riancianiciil | J |

| Localidades              | Distância | Coordenada    | Coordenada                                | Latitude        | Longitudo                         |  |
|--------------------------|-----------|---------------|---|-----------------|-----------------------------------|--|
| Localidades              | (km)      | <b>(E)</b>    | ( <b>N</b> )                              | Lantude         | Longitude                         |  |
| Aldeia Cerrito           | 51        | 772.550,84m   | 7.389.970,22m                             | 23°34'39.906"S  | 54°19'46.765"W                    |  |
| Aldeia Jarará            | 46,7      | 747.091,53m   | 7.464.300,67m                             | 22°54'39.600"S  | 54°35'27.600"W                    |  |
| Parque do Ivinhema       | 57,2      | 260 877 25m   | 7 481 114 78m                             | 22°45'37 416"\$ | 53°19'43.585"W                    |  |
| (Unidade de Conservação) |           | 200.077,23111 | 7. <del>4</del> 01.11 <del>4</del> ,70III | 22 43 37.410 3  | 33 17 <del>1</del> 3.303 <b>W</b> |  |

Fonte: TOPOSAT AMBIENTAL LTDA., 2007.

#### **5** O EMPREENDIMENTO

# 5.1 AÇÕES DA AMPLIAÇÃO E ADEQUAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.

As ações pertinentes à ampliação e adequação da unidade industrial são:

- Escavações para fundações da nova caldeira que será instalada para aproveitar o bagaço excedente e reduzir a quantidade deste a ser disposto às margens da rodovia BR-163;
- Reforma das duas caldeiras existentes e substituição dos lavadores de gases por modelos mais eficientes como forma de atender a legislação atual;
- Impermeabilização do tanque de vinhaça com PEAD e redimensionamento do sistema de fertirrigação para uma concepção mais moderna;
- Projeto de recuperação de áreas degradadas (PRADE) no Rio Amambaí, Córrego
   Touro, Córrego Tarumã e represa inserida na área do empreendimento;
- Obras de contenção de taludes;
- Drenagem e proteção superficial das áreas que oferecem riscos de contaminação (principalmente as oficinas e bacias de contenção);
- Redimensionamento e realocação das lagoas de tratamento de águas resíduárias;
- Obras civis e montagem eletro-mecânica de reforma e substituição dos lavadores de gases das duas caldeiras já instaladas, bem como da que será instalada para ampliação de do respectivo lavador de gases desta;
- Manutenção de equipamentos e transporte de materiais, equipamentos e produtos;



- O Local da captação d'água para abastecimento do empreendimento, será adequada e regularizada, de forma a atender os padrões estabelecidos nas legislações específicas vigentes;
- Será implantado sistema de drenagem a fim de manejar as águas pluviais que atingirão o pátio da indústria e as demais áreas com instalações prediais do empreendimento de modo a não constituir caminhos preferenciais que favorecem os processos erosivos.

Cabe salientar que as principais mudanças se referem à substituição de equipamentos antigos por outros dotados de tecnologias mais modernas, a fim de potencializar a eficiência dos processos e reduzir os impactos negativos ao meio ambiente.

### 5.2 DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA

O planejamento agrícola da Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool através da Infinity Agrícola S/A visa atender as necessidades de matéria-prima para processamento industrial.

A projeção da produção agrícola estará alicerçada no emprego de práticas operacionais utilizadas pelo setor e nas tecnologias desenvolvidas pelos órgãos e entidades de pesquisas da cultura da cana-de-açúcar.

A lavoura canavieira atingirá na safra 2010 a produção de aproximadamente 3.202.000 toneladas para processamento industrial, com 45.526 hectares de cana, sendo para isso, plantados até o ano de 2010, 11.857 hectares de cana-de-açúcar. Esta produção contempla as áreas exploradas pela Usina e também as áreas exploradas por Fornecedores.

Para adequação e ampliação dos sistemas de condução e colheita da cana-deaçúcar serão adotadas novas técnicas agronômicas, objetivando melhores rendimentos agrícolas e sustentabilidade na exploração.

O preparo do solo baseia-se num conjunto de ações capazes de criar condições ideais para o desenvolvimento da lavoura, o qual se descreve, em seqüência: aração, no qual visa romper camadas de impedimento; gradagem pesada (erradicação da pastagem); aplicação de calcário (correção da acidez do solo); subsolagem (elimina a compactação do solo); aração com arado de disco (revolvimento do solo); gradagem média (elimina imperfeições do terreno); terraceamento (intercepta o escoamento das águas, evitando a erosão do solo).



Uma vez preparado o solo, inicia-se o plantio da cana, onde também são necessárias diversas operações: sulcação com adubação (realizada em nível, juntamente com a adubação mineral), retirada de mudas dos viveiros (corte manual da cana, sem queimada), transporte das mudas (realizada por caminhões tipo "toco", que atenuam a compactação do solo), distribuição das mudas (manual), fechamento dos sulcos (é realizado mecanicamente e antes de sua execução, preventivamente são aplicados inseticidas).

A adubação mineral será com nitrogênio, fósforo e potássio que serão efetuados com embasamento em resultados de análise de solo.

Para as lavouras, será adotada a rotação de culturas nas áreas de reforma com plantio de leguminosas (soja, amendoim, crotalária), sempre visando a permanência de cobertura vegetal neste solo.

As lavouras recém formadas receberão diversos tratos culturais, que implicam na execução de várias operações que irão garantir saúde e longevidade aos canaviais: aplicação de herbicidas (para controle de ervas daninhas), fertirrigação (utilização da vinhaça como adubo), adubação química (complementa a necessidade da planta de nitrogênio, fósforo e potássio, não suprida pela fertirrigação) e controle de pragas (biológico e químico).

Durante o preparo do solo, plantio e tratos culturais, os serviços de infra-estrutura, manutenção e de apoio às práticas agrícolas serão realizados conforme a necessidade, empregando grande quantidade de mão-de-obra.

Também é realizado pela Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, o aproveitamento da palha da cana, oriunda do processo da colheita mecanizada, através de sua combustão nas caldeiras e proteção do solo, sendo que este material era desperdiçado com a queima da palha da cana no campo (colheita manual). É importante ressaltar que até 2016, conforme exigência da Lei n.º 3.404 de 30 de julho de 2007, a colheita será praticamente toda mecanizada, com exceção de algumas áreas em que o relevo impossibilita a substituição da colheita manual pelas colheitadeiras.

## 5.3 PRODUÇÃO INDUSTRIAL

A Usina Naviraí S/A - Açúcar e Álcool em face da necessidade de manter a compatibilidade entre a produção agrícola e a capacidade de processamento industrial pretende concluir a ampliação do empreendimento e produzir cerca de 190.000 m³ de álcool hidratado e 110.500 toneladas de açúcar cristal por safra quando atingindo sua capacidade plena de produção, estimada para o ano de 2010, conforme apresentado na Tabela 5.1.



| T 1 1 F 1    | D 4             | C 4 1      | 1 ~ 1         | TT .    | NT . / C/A    | A / Á1 1           |
|--------------|-----------------|------------|---------------|---------|---------------|--------------------|
| Tabela 5.1 - | - Processamento | eretivo da | a producao da | ı Usına | Navirai S/A - | - Acúcar e Álcool. |

| Discuiusius são                 | Processamento efetivo da produção |         |
|---------------------------------|-----------------------------------|---------|
| Discriminação                   | 2008                              | 2010    |
| Cana processada por safra (mil) | 2.650                             | 3.142   |
| Dias de safra                   | 186                               | 220     |
| Índice de Aproveitamento        | 85,0 %                            | 85,0%   |
| Álcool hidratado (m³/safra)     | 113.495                           | 190.000 |
| Açúcar cristal (t/safra)        | 182.140                           | 110.500 |

Fonte: USINA NAVIRAÍ S/A – AÇÚCAR E ÁLCOOL, 2007.

Os equipamentos em funcionamento na usina, em conjunto com aqueles que estão sendo instalados e trocados, terão capacidade nominal para o processamento de até 3.500.000 toneladas de cana-de-açúcar por ano. O gráfico (Figura 5.1) apresenta o processamento efetivo da produção.

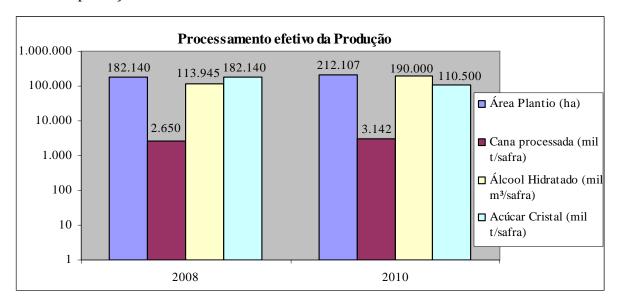


Figura 5.1 – Processamento efetivo da produção da Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool.

Fonte: TOPOSAT AMBIENTAL LTDA, adaptado USINA NAVIRAÍ S/A – AÇÚCAR E ÁLCOOL, 2007.

O transporte da cana colhida até o parque industrial é realizado por caminhões do tipo treminhão, romeu & julieta e rodotrens, num processo contínuo, para suprir a demanda da unidade industrial.

A pesagem é a primeira operação industrial de importância, e tem por objetivo o controle da produtividade agrícola. Em seguida é realizada a amostragem, para que, através de análises físico-químicas, seja conhecida a qualidade da matéria-prima que será processada



para ter o controle do rendimento industrial que juntamente com a pesagem, resulta nos valores a serem pagos aos fornecedores de cana.

A cana é descarregada na mesa alimentadora (através de guindastes apropriados, denominados hilo). Após esta etapa, inicia-se o preparo da cana, quando é então submetida a um processo de desintegração, que visa destruir a resistência da parte dura (casca e nós), romper os vasos celulares para liberação do caldo e uniformizar o "colchão de cana" que favorece a extração do caldo.

O equipamento responsável pela extração do caldo na usina será a moenda. Consiste em um processo mecânico, onde a cana é colocada sobre um leito e levemente prensada na entrada, sendo depois separado o caldo do bagaço de cana, através da adição de água de embebição e vapor, num processo de lixiviação.

Todo o caldo extraído é submetido a um tratamento, pois contém substâncias diversas dissolvidas, como sacarose, glicose, frutose, sais minerais, compostos nitrogenados, etc., e em suspensão, como bagacilhos, terra e impurezas em geral.

A primeira etapa do tratamento do caldo consiste na remoção do material em suspensão, o que se dá através do peneiramento, para então ser encaminhado à fase seguinte.

O fluxograma esquemático da fabricação de álcool e açúcar poder ser visto a seguir.

FLUXOGRAMA DA PRODUÇÃO DE ÁLCOOL E AÇÚCAR (A3)



# 5.3.1 Fabricação de Álcool

O caldo de cana passa por vários processos para a extração do álcool: tratamento do caldo, fermentação, destilação, retificação, resumidamente apresentados a seguir.

O caldo extraído precisa ser aquecido até atingir 105°C e encaminhado para o decantador já misturado ao leite de cal. O caldo decantado em seguida é resfriado até atingir valores próximos a 30°C. Este caldo poderá ser misturado ao mel final vindo da fábrica de açúcar, além da inclusão de água na mistura para que a concentração desta fique entre 16 a 23° Brix. Após atingir a concentração desejada, o caldo é enviado à fermentação.

Para iniciar o processo de fermentação, prepara-se o mosto (caldo + água numa concentração de 16 a 23° Brix). A fermentação ocorre em tanques (dornas) de fermentação onde o mosto é misturado à levedura (fermento biológico). Este processo caracteriza-se pela transformação dos açúcares presentes no caldo da cana em álcool.

A fermentação libera gás carbônico (CO<sub>2</sub>) e calor. O gás é lavado de modo a recuperar o álcool evaporado arrastado pelo CO<sub>2</sub>. Devido ao calor liberado e a necessidade de se manter a temperatura da fermentação por volta de 32°C, é utilizado um sistema de resfriamento. Após um período de 4 a 12 horas a fermentação termina, gerando um produto final de teor alcoólico entre 7 e 10%, denominado vinho fermentado.

Das dornas de fermentação, o vinho é separado do fermento e enviado à dorna volante e posteriormente às colunas de destilação.

Para a obtenção do álcool utiliza-se o processo de destilação, no qual os diferentes pontos de ebulição dos componentes da mistura são responsáveis pela separação. A operação é realizada em três etapas: destilação propriamente dita, retificação e desidratação. Em todas elas o aquecimento é feito a partir do vapor, de forma direta ou indireta.

A primeira etapa do processo ocorre na coluna A, onde o vinho é destilado, gerando a flegma (resíduo rico em álcool, com 40 a 50 ° GL, carregado de impurezas e com certa quantidade de água) e a vinhaça (resíduo praticamente isento de álcool, com menos de 0,03° GL), que é encaminhada para fertirrigação. Esta etapa de destilação elimina ainda impurezas como aldeídos e ésteres.

A etapa de retificação visa concentrar a flegma proveniente da destilação de forma a obter um grau alcoólico menor à saída e retirar impurezas como álcoois homólogos superiores, aldeídos, ésteres, aminas, ácidos e bases. A flegma segue para a coluna de retificação – coluna B – onde se obtém o álcool hidratado (álcool carburante, que contém 96%



de álcool etílico). Os subprodutos gerados nesta fase é a flegmaça, resíduo que é incorporado à vinhaça, e o álcool de segunda, que é utilizado na indústria química e para fins domésticos.

Durante o processo de fabricação do álcool são utilizados produtos químicos auxiliares: cal virgem, bactericida, antiespumante, dispersolubilizante, neutralizador de vapor, polímero, sal grosso, coagulante, ácido sulfúrico, dispersante, nutriente e soda.

### 5.3.2 Fabricação do açúcar

O caldo após o peneiramento no sistema de moagem é bombeado para um sistema de pré-aquecimento a 55°C, que a seguir é enviado para a torre de sulfitação (SO<sub>2</sub>) para obterse 2,5 pH e a seguir para 7 pH, que será obtido com cal (CaO), sendo este processo para o tipo de produção de açúcar branco cristal de 100/150 de cor ICUMSA, sendo que para o tipo VHP apenas é suprimido o tratamento com (SO<sub>2</sub>) sistema de sulfitação e o pH com (CaO) leite de cal dosado em 7,2.

O processo denomina-se dosagem do caldo com SO<sub>2</sub> e CaO para cristal branco e ou processo com dosagem de CaO para açúcar VHP, utilizado normalmente para exportação servindo como matéria prima para açúcar refinado granulado.

A seguir, com o caldo dosado, é efetuado o aquecimento em 105°C, para a seguir ser enviado ao sistema de clarificação em decantadores com bandejas múltiplas, separação dos resíduos sólidos e colóides, que normalmente é denominado de lodo (industrial).

O caldo clarificado de cor clara, transparente, levemente dourada brilhante será enviado ao próximo processo.

O lodo retirado no fundo do decantador / clarificador será tratado com bagacilho (minúsculas partículas de bagaço que são obtidas com peneiramento), corrigido o pH, para 7 e remetido aos recuperadores de caldo em conjunto com o lodo, por meio de sucções com vácuo em filtros rotativos, o caldo retirado do lodo é enviado a seguir para o sistema de processo para novamente proceder o sistema de clarificação. O resíduo obtido denominado de torta de filtro sendo enviada para o setor agrícola como fertilizante.

O caldo obtido no sistema de decantação/ clarificação será processado num equipamento que denomina evaporadores de múltiplo efeito, que por evaporação da água em composição no caldo, será evaporada utilizando vapor e vácuo para diminuir a tensão superficial proporcionando ebulição em baixa temperatura, obtendo uma concentração do caldo de aproximadamente 13% de sólidos para 60% de sólidos, sendo agora denominado de xarope.



O xarope concentrado a 60% é a seguir enviado ao processo de cozimento a vácuo, para continuar a concentração em sistema de evaporação individual. O processo é efetuado em ebulição por aquecimento com baixa temperatura em vácuo, diminuindo a tensão superficial.

O processo gradativamente vai aumentando a concentração, quando o xarope torna-se espesso a seguir com de choque ou com injeção de grãos de açúcar (semente) imediatamente por um processo físico de choque a sacarose cristaliza-se formando o início do cristal, que gradativamente é incorporado com mais sacarose completando a formação completa do cristal. Os cristais estão envolvidos com o mel.

Os cristais obtidos no sistema de cozimento são depositados em cristalizadores em movimento para continuar o processo de cristalização, esgotamento do mel (transferência de sacarose do mel para os cristais).

A seguir a massa (Cristais com mel envolvido) será processada em centrífugas rotativas, que com lavagem de água e vapor retira-se o mel envolvido.

O mel obtido por centrifugação será reaproveitado no sistema de cozimento até o esgotamento final, sendo que depois de re-processado o mel obtido passa a denominar-se "mel final" que poderá servir para fermentação alcoólica e posteriormente destilação obtendo-se álcool ou vendido para fábricas de ração.

O açúcar obtido no sistema de centrifugação, está com umidade elevada, sendo que o mesmo deverá ser secado em secadores com passagem de ar quente e frio até obter-se um produto com baixo teor de umidade.

A seguir o açúcar seco será ensacado e vendido para o varejo, indústria alimentícia, refrigerantes ou em embalagens de 2 e 5 kg para venda direta ao consumidor. O produto final obtido para comercialização direta ao consumidor tratasse do tipo de cristal branco 100/150 de cor ICUMSA e ou o tipo VHP que é vendido a granel geralmente para exportação como matéria prima.

#### **5.3.3** Produto Final e Subprodutos

Os principais produtos resultantes de todo o processamento industrial são o álcool hidratado e açúcar, podendo haver variações nas quantidades de produção para cada um deles, por razões comerciais.

Como subprodutos do processo, têm-se o óleo fúsel (produzido nas colunas de destilação de álcool) e o bagaço de cana (que sobra após a extração do caldo). O óleo fúsel



tem como consumidor final as indústrias químicas, mais especificamente as de tintas e solventes. O bagaço será utilizado como combustível nas caldeiras para produção de energia térmica e elétrica. Eventuais excedentes poderão ser comercializados, resguardadas as quantidades necessárias para iniciar o funcionamento das caldeiras na safra subseqüente.

# 5.4 GERAÇÃO DE EFLUENTES LÍQUIDOS

Durante a fase de ampliação do empreendimento, estão sendo gerados efluentes líquidos no canteiro de obras, podendo ser divididos em: efluentes sanitários, efluentes industriais das instalações de manutenção e dos pátios de estocagem.

Inerente às obras de ampliação industrial, estão sendo feitos sistemas complementares a fim de que todos estes efluentes sejam coletados em redes implantadas separadamente para os efluentes sanitários e outra para os industriais pertinentes ao empreendimento em operação. É importante salientar que para óleos e graxas serão instaladas caixas de separação e acumulação, além de procedimentos de remoção adequados.

Para o sistema de drenagem das águas pluviais está sendo desenvolvido um projeto específico, no qual estão previstos elementos estruturais da microdrenagem, a saber: poços de visita, bueiros, caixas de inspeção, etc.

Na fase de operação (pós-ampliação), os efluentes líquidos gerados são: vinhaça, descarte das águas das torres de resfriamento, descarte do sistema de lavagem de cinzas e fuligem, uso geral (limpeza de pátio, equipamentos, etc.), águas de lavagem da cana-deaçúcar e esgoto sanitário.

O empreendimento irá aplicar 100% (cem por cento) dos efluentes líquidos industriais na lavoura de cana-de-açúcar. A seguir estão caracterizados os efluentes líquidos:

- 1. Vinhaça líquido proveniente da destilação do vinho, encaminhado para o tanque reservatório e posteriormente aplicado na lavoura canavieira.
- 2. Descarte das torres de resfriamento efluente resultante do resfriamento da turbina.
- 3. Descarte do Sistema de lavagem de cinzas e fuligem líquido derivado do sistema de lavagem da fuligem, resíduo sólido proveniente da queima do bagaço na caldeira.
- 4. Uso geral (lavagem de pisos e equipamentos, entre outros) volume de água decorrente da manutenção e limpeza na área da indústria.



- Água descartada do sistema de lavagem de cana: Os circuitos de lavagem de cana são do tipo fechado, ou seja, o efluente decantado segue novamente para lavagem de cana, ocorrendo apenas um pequeno descarte de água, principalmente a água de fundo das células de decantação.
- 6. Esgoto efluente sanitário oriundo de escritório, refeitório, ambulatório e outros.

  Cabe complementar que o sistema de tratamento das águas residuárias (uso geral) está sendo redimensionado e adequado de acordo com as normativas ambientais atuais.

### 5.5 RECURSOS HUMANOS AGREGADOS AO EMPREENDIMENTO

A agroindústria é uma das atividades produtivas com maior poder de geração de postos de trabalho, particularmente o setor sucroalcooleiro que requer tanto mão-de-obra qualificada para operar os equipamentos modernos, quanto as não qualificadas para realizar tarefas mais simples.

O Quadro 5.1 apresenta uma estimativa da mão-de-obra empregada durante a ampliação e operação atual da indústria.

Quadro 5.1 - Recursos humanos agregados ao empreendimento.

| Descrição                | Turno               | Nº de funcionários |             |
|--------------------------|---------------------|--------------------|-------------|
| Ampliação                |                     | Safra              | Entressafra |
|                          | Usina Naviraí S/A – | Açúcar e Álcool    |             |
| Obras civis              | 3 turnos de 8 horas | 80                 | 80          |
| Montagem de equipamentos | 3 turnos de 8 horas | 20                 | 20          |
| Total                    |                     | 100                | 100         |
| Operação atual           |                     | Inicial            | Final       |
| Administração            | 3 turnos de 8 horas | 128                | 128         |
| Indústria                | 3 turnos de 8 horas | 375                | 250         |
| Agrícola Direta          | 3 turnos de 8 horas | 2920               | 1150        |
| Total                    |                     | 3.423              | 1.525       |

Fonte: USINA NAVIRAÍ S/A – AÇÚCAR E ÁLCOOL, 2007.

# 5.6 UTILIZAÇÃO DA TERRA

O fator terra é essencial para o desenvolvimento de qualquer atividade agrícola. O sucesso de uma lavoura esta condicionado principalmente às condições climáticas e da qualidade inerente do solo. Conforme descrição detalhada no capítulo 6 "Situação"



Ambiental", a região em estudo, apresenta boas condições para o desenvolvimento da cultura canavieira.

No entanto, além das condições naturais para o cultivo de cana-de-açúcar, será necessária extensa área de terras, que cultivada com cana-de-açúcar, irá suprir a demanda para o funcionamento pós ampliação da Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool.

Atualmente, 33.000 ha de terra da região são destinados à produção de cana-deaçúcar para o abastecimento da usina em questão. Com termino da ampliação, serão necessários o aumento de aproximadamente 12.500 ha na área plantada de cana-de-açúcar, totalizando cerca de 45.500 ha.

#### 5.7 INVESTIMENTOS PREVISTOS

Os investimentos necessários para ampliação e adequação do empreendimento sucroalcooleiro resultam da soma dos valores do setor agrícola com o setor industrial. No Quadro 5.2 está representada a relação dos investimentos necessários para ampliar a indústria e maturar a lavoura excedente necessária. Os investimentos previstos totalizam o montante de R\$ 40.000,00 (Quarenta milhões de reais).

Quadro 5.2 - Investimentos estimados.

| Descrição            | R\$           |
|----------------------|---------------|
| Ampliação            | 36.400.000,00 |
| Previsão de impostos | 3.600.000,00  |
| Total                | 40.000.000,00 |

Fonte: USINA NAVIRAÍ S/A – AÇÚCAR E ÁLCOOL, 2007.

# 6 SITUAÇÃO AMBIENTAL

Este capítulo apresenta uma síntese da situação ambiental da área onde está instalado o empreendimento, dando ênfase à área onde estarão concentradas as ações que podem resultar em alterações ambientais significativas.

Os principais aspectos levantados para este estudo foram os seguintes:

- a) Meio Físico: geologia, geomorfologia, solos, recursos hídricos, clima e qualidade do ar;
- b) Meio Antrópico: aspectos socioeconômicos, uso e ocupação do solo, arqueologia;



#### c) Meio Biótico: flora e fauna.

Para a realização destes estudos, fez-se necessária a definição dos limites geográficos das áreas que estarão sob influência do empreendimento, denominada Área de Influência; este é um dos requisitos legais, estabelecidos pela Resolução nº01/86 do CONAMA, para avaliação dos impactos ambientais, constituindo-se em fator determinante para as demais atividades necessárias à elaboração do EIA/RIMA.

#### 6.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

As Áreas de Influência Direta e Indireta correspondem aos limites geográficos nos quais deverão incidir os impactos potenciais da ampliação e operação do empreendimento da Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, no município de Naviraí/MS.

### 6.1.1 Delimitação das áreas de influência

Na delimitação das 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.

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

O limite geográfico é denominado Área de Influência e para efeito deste estudo será dividido em sub-áreas:

- ADA Área Diretamente Afetada: área onde incidirá os efeitos gerados pela ampliação, adequação e operação do parque industrial compreendido na área das matrículas n.º 8.146, 8.149 e 23.485, totalizando estas 254,1986 ha, sendo que deste total apenas 62,2651 ha são efetivamente ocupados pelo parque industrial, considerando-se assim esta a área diretamente afetada:
- AID Área de Influência Direta: área que poderá sofrer as conseqüências diretas dos efeitos ambientais, gerados pela ampliação e operação do empreendimento, contemplando toda a atividade agrícola, como as áreas de fertirrigação e áreas plantadas para abastecimento da indústria. Foi considerado um raio de 40 km;



AII – Área de Influência Indireta: área que poderá ser afetada de forma indireta
pelos efeitos ambientais e principalmente sociais, gerados pela ampliação e
operação do empreendimento, sendo portanto não delimitada em espaço
conhecido.

#### 6.2 MEIO FÍSICO

O Meio físico constitui um dos elementos dos sistemas ambientais cuja associação representa sistemas complexos espaciais que não representam uma homogeneidade fisionômica, e sim um complexo essencialmente dinâmico. Assim, o diagnóstico do meio físico leva em conta a base geológica sobre a qual as ações climáticas fizeram evoluir os aspectos geomorfológicos, pedológicos e hídricos superficiais e subterrâneos. Uma adequada caracterização destes aspectos, associada ao diagnóstico do meio biológico permite a compreensão do meio natural sobre o qual atuam as atividades socioeconômicas, em cuja decorrência podem ser originados impactos ambientais.

#### 6.2.1 Qualidade do Ar e Clima

A qualidade do ar é alterada por atividades do homem relativamente ao seu estado natural, devido às emissões de matéria e de energia para a atmosfera. Assim, tem-se a alteração das condições naturais da atmosfera (poluição), através da emissão de partículas sólidas, aerossóis líquidos e gases, e o aumento de sua temperatura, devido à transferência de energia sob a forma de calor.

A qualidade é determinada através de avaliações de poluentes atmosféricos, que são comparados com os padrões de concentrações de poluentes estabelecidos na legislação ambiental (Resolução CONAMA n.º 003/90).

As principais fontes de poluentes atmosféricos podem ser mencionadas como: as fontes urbanas (veículos automotores), indústrias e as atividades agropecuárias (queimadas principalmente).

A qualidade do ar na área do empreendimento atualmente é equivalente a de Zona Rural para os parâmetros como: NO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, e partículas inaláveis ou finas são isentas ou não detectáveis.



Observa-se que as indústrias instaladas atualmente no município de Naviraí, atuam principalmente no ramo alimentício e agroindustrial, tendo como principal destaque a Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool e o Frigorífico Bertin.

No que diz respeito às atividades inerentes a agroindústria sucroalcooleira instalada no município de Naviraí, observa-se que a mesma contribuí com uma parcela significativa de poluentes atmosféricos na época das queimadas (despalha da cana), sendo esta prática realizada para a colheita manual da cana. No entanto, tal prática será reduzida gradativamente como forma de atender a legislação vigente.

Apesar da dificuldade em se prever valores de base para determinação da qualidade do ar na região, onde inexistem dados históricos de monitoramento, para efeito de exemplificação, observa-se que para regiões com essas características tipicamente rurais, as concentrações médias usuais de base para os parâmetros Partículas Totais em Suspensão, Partículas Inaláveis e NO<sub>2</sub>, ainda estão bem abaixo dos limites impostos pela resolução CONAMA 03/90.

A classificação climática da região de Naviraí foi elaborada com base nos dados normais de temperatura média e de precipitação da região.

Com base em dados de média entre os anos de 2005 e 2006, obtidos pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Naviraí apresentou temperatura média das máximas é em torno de 37°C, sendo que a média ficou em torno de 31°C e a média das mínimas é de cerca de 26°C. O período de chuva tem início em setembro e termina em março/abril com maiores precipitações de dezembro e janeiro. A precipitação média anual acumulada ficou em torno de 1.600 mm.

### 6.2.2 Ruídos e Vibrações

Analisando-se as fontes de ruídos existentes, podem ser destacadas como fontes fixas 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.

Segundo os estudos realizados, os níveis de ruídos estão 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.

Os efeitos das vibrações são geralmente ocasionados por defeitos mecânicos ou deficiência na manutenção dos equipamentos, não afetam somente o homem, mas também os



materiais, sendo esta a grande diferença com ruído (considerando-se os valores normalmente encontrados), fato que hoje proporciona significativa importância ao binômio ruído-vibração, no contexto da preservação do meio ambiente e da qualidade de vida. As vibrações somente serão perceptíveis a nível local (parque industrial).

As medições foram realizadas nos três pontos localizados na Figura 6.1 apresentando os devidos valores encontrados conforme a Tabela 6.1.

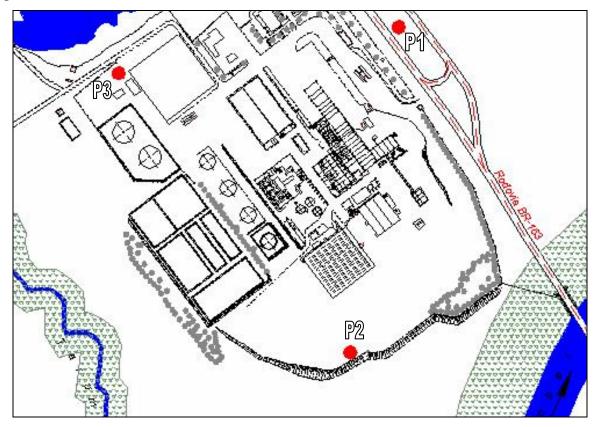


Figura 6.1 - Pontos de amostragem da avaliação de ruídos na área do empreendimento.

Fonte: TOPOSAT AMBIENTAL LTDA., 2007.

Tabela 6.1 - Valores encontrados na medição de ruído.

| Pontos | Horário /<br>Tempo | Mínimo | Máximo |
|--------|--------------------|--------|--------|
| P1     | 11:00 h (25 min)   | 60 dB  | 63 dB  |
| P2     | 11:30 h (25 min)   | 49dB   | 57 dB  |
| Р3     | 12:00 h (25 min)   | 55dB   | 59 dB  |

Fonte: TOPOSAT AMBIENTAL LTDA, 2007.

De acordo com os resultados da análise de intensidade dos ruídos, constata-se logo que estão bem abaixo dos limites estabelecidos pela NR 15. Um detalhe de suma



importância é que os níveis de ruídos diagnosticados chegaram a esse patamar, principalmente pelas condições climáticas (ventos e chuvas) e também porque nas proximidades do empreendimento encontra-se a BR 163.

### 6.2.3 Geologia

Os estudos geológicos têm se dedicado à investigação, compreensão, e solução de problemas de engenharia e de meio ambiente, decorrentes da interação entre os aspectos geológicos e as atividades humanas, bem como à previsão e desenvolvimento de medidas preventivas ou reparadoras de acidentes geológicos (BITAR, 2004). Desta forma, o estudo dos processos do meio físico, voltados ao entendimento da dinâmica e evolução dos mesmos ganha cada vez mais importância visando a redução de riscos potenciais, gerando subsídios para a tomada de decisão quanto a medidas preventivas e corretivas a impactos potenciais decorrentes da implantação do empreendimento.

Sob este aspecto, de acordo com BITAR (2004), os processos geológicos que têm interessado à questão ambiental, em função do potencial que têm em influenciar na sustentabilidade e qualidade ambiental de um determinado contexto, são:

- erosão hídrica;
- erosão eólica;
- movimentos de massa:
- escoamento das águas superficiais;
- deposição e assoreamento;
- movimentação das águas subterrâneas;
- subsidências e colapsos;
- intemperismo;
- sismicidade e vibrações do solo.

#### 6.2.3.1 Geologia da área de influência

#### Geologia regional

A Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool (antiga Coopernavi), em atividade desde 1984 e em vias de expansão, está localizada na região Sul do Estado de Mato Grosso do Sul,



no Município de Naviraí. Nesta região, o arcabouço geológico, é constituído por uma pilha de rochas sedimentares relativamente homogêneas e rochas magmáticas vulcânicas associadas pertencentes à denominada Bacia Sedimentar do Paraná. (Figura 6.2).

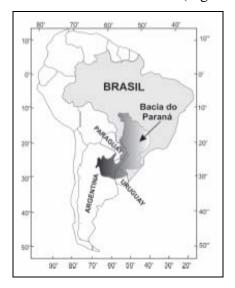


Figura 6.2 - Localização da Bacia do Paraná no contexto da América do Sul.

Fonte: LACERDA FILHO et al., 2004.

#### **Unidades Geológicas Regionais**

De acordo com a metodologia proposta para o estudo do meio físico, os levantamentos preliminares foram baseados em documentos já existentes, constituintes das bases de dados geológicas regionais. Desta forma, o diagnóstico das unidades Geológicas regionais foi baseado em estudos realizados anteriormente por RADAMBRASIL, 1983, e LACERDA FILHO *et al.*, 2004.

Em termos regionais, as unidades geológicas constituintes do arcabouço geológico, originadas ao longo do tempo geológico e por processos ambientais diferenciados são constituídas por camadas diferenciadas, que mesmo não aflorando localmente, podem ser transpassadas através de sondagens e por meio de poços semi-artesianos, os quais podem vir a ser fonte de água para o empreendimento, além de estarem sujeitas aos processos ambientais superficiais. Desta forma as unidades litoestratigráficas que constituem a geologia regional são, do topo para a base, as seguintes: Grupo Caiuá; Formação Serra Geral; e Formação Botucatu (LACERDA FILHO *et. al.*, 2004).

A sequência estratigráfica regional da Área de Influência Direta apresenta-se, do topo para a base, da seguinte forma:

Grupo Caiuá, composta por Arenitos; (Figura 6.3):



- Grupo São Bento:
  - Formação Serra Geral, composta por Basaltos; (Figura 6.4)
  - Formação Botucatu, composta por arenitos (Figura 6.5)



Figura 6.3 – Arenito Caiuá em corte de estrada próximo ao empreendimento.

Fonte: LUIZ ANTONIO PAIVA, 2007.



Figura 6.4 – Basalto da pedreira Santa Mônica em Naviraí.

Fonte: LUIZ ANTONIO PAIVA, 2007.

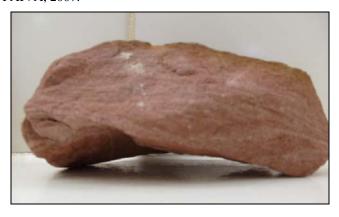


Figura 6.5 – Amostra do arenito da Formação Botucatu.

Fonte: LUIZ ANTONIO PAIVA, 2007.



Abaixo é demonstrado o perfil geológico da região de Naviraí, o qual demonstra tais unidades Geológicas (Quadro 6.1).

Quadro 6.1 - Perfil geológico.

| Descrição litológica   | Profundidade (m) | Formação           |
|--|------------------|--------------------|
| Areia, pouco argilosa, granulação fina, coloração vermelha, consistência muito mole com valores de SPT variando de 0 à 4 golpes      | 0,00 - 6,45      | Caiuá              |
| Areia, pouco argilosa, granulação fina, coloração vermelha, consistência mole com valores de SPT variando de 5 à 8 golpes            | 6,45 – 13,00     | Caiuá              |
| Areia, argilosa, granulação fina, coloração vermelha, consistência média com valores de SPT variando de 9 à 18 golpes                | 13,00 – 15,50    | Caiuá              |
| Areia, argilosa, granulação fina, coloração Marrom, consistência compacta a muito compacta com valores de SPT maiores que 19 golpes. | 15,00 – 20,45    | Caiuá              |
| Alteração de rocha basáltica (moledo), coloração cinza-<br>esverdeada, proveniente da alteração "in situ" da rocha<br>basáltica.     | -+ 90,00         | Serra Geral        |
| Rocha basáltica, maciça, pouco fraturada, coloração variando entre cinza-claro, cinza-escuro à preto.                                | 100 - ± 300,00   | Serra Geral        |
| Arenito eólico, granulação fina, alta esfericidade e ótimo arredondamento, coloração rósea.  | ±300,00 - 500,00 | Botucatu/Pirambóia |

Fonte: LUIZ ANTONIO PAIVA, 2007.

Este perfil corresponde à uma perfuração profunda, contendo a descrição das camadas geológicas de subsuperfície. Desta forma, a litologia mais superficial corresponde ao Arenito do Grupo Caiuá, que varia de fofo, a médio a compacto a muito compacto conforme aumenta a profundidade. Atinge uma profundidade de 20,45 metros. Abaixo deste ocorre o Basalto da Formação Serra Geral que inicialmente apresenta-se alterado até 90,0 metros e maciço a pouco fraturado até a profundidade de 300,0 metros. Abaixo deste são encontradas as litologias areníticas da Formação Botucatu, a qual estende-se por 200,00 metros, até o limite da perfuração.

# Geologia local

A análise dos aspectos geológicos da área de influência direta teve início no levantamento de dados regionais baseado em bibliografia e interpretação de imagens de satélite. Tendo como base tais dados foi realizado o levantamento de detalhe que constou de atividades de campo a partir de caminhamentos na área do empreendimento e seu entorno, visualização de afloramentos. Como auxílio aos trabalhos geológicos de detalhe também foram executadas sondagens de investigação de subsolo que possibilitaram o estudo das camadas geológicas sub-superficiais, sua composição e comportamento. Com base nos trabalhos preliminares aos quais foram associados os dados de campo, procedeu-se na interpretação geológica final

Durante os trabalhos de campo foi encontrado e descrito, dentro da área da Usina um afloramento arenítico do Grupo Caiuá (Kc), em local onde foi realizado o processo de terraplenagem para implantação da Empresa (Figura 6.6 e 6.7). Tal arenito apresenta-se composto predominantemente por grãos de quartzo envoltos numa matriz síltica-arenosa, encontrando-se bastante friável e pouco coeso. Apresenta tonalidades rosadas denotando um ambiente de formação oxidante.



Figura 6.6 - Afloramento do arenito Caiuá.

Fonte: LUIZ ANTONIO PAIVA, 2007.



Figura 6.7 - Afloramento do arenito Caiuá.

Fonte: LUIZ ANTONIO PAIVA, 2007.

Outra unidade geológica localizada nas proximidades do empreendimento corresponde aos depósitos sedimentares trabalhados e retrabalhados pelas drenagens locais. Correspondem aos Depósitos Aluvionares (Ha), sendo compostos por areias, siltes e argilas que encontram-se friáveis e associados às atividades do Rio Amambai e Córrego Tarumã (Figuras 6.8 e 6.9).



Figura 6.8 – Depósito aluvionar do Córrego Tarumã.

Fonte: LUIZ ANTONIO PAIVA, 2007.



Figura 6.9 - Depósito aluvionar do Rio Amambai.

Fonte: LUIZ ANTONIO PAIVA, 2007.

Foram executadas quatro sondagens, que demonstraram que o substrato da Usina apresenta-se predominantemente arenoso, classificado como areia fina, que é inicialmente fofa (sem coesão) e a medida em que ocorre o aprofundamento torna-se pouco compacta a medianamente compacta.

Além destas sondagens foi realizado também um teste de absorção cujos resultados indicam uma elevada transmissividade do substrato rochoso, o qual pode representar uma rápida movimentação das águas deste lençol em função da elevada permeabilidade indicada pela ausência de material argiloso.

# Aspectos geotécnicos

De acordo com a análise do Mapa de Susceptibilidade à Erosão da Bacia do Paraná (MATO GROSSO DO SUL, 1992), a área do empreendimento apresenta uma susceptibilidade à erosão moderada a forte (Mofo), com declividades entre  $0^0$  e  $5^0$ , e uma forte erodibilidade do solo. A área do empreendimento apresenta uma composição superficial predominantemente arenosa, com pouca coesão, o que representa uma alta capacidade de absorção das águas pluviais e uma rápida migração destas para o nível freático.

Tais características fazem com que possam ocorrer processos erosivos, principalmente no período de chuvas em que a erosividade das águas pluviais é intensa. Durante os levantamentos de campo pode ser observado que, devido a esta composição muito



arenosa, confere às obras de corte e aterro e lagoas de recepção de efluentes, pouca resistência, sendo comum a presença de processos de instabilização destes elementos no interior da Usina (Figuras 6.10 e 6.11).



Figura 6.10 – Taludes de barragem instabilizados.

Fonte: LUIZ ANTONIO PAIVA, 2007.



Figura 6.11 – Taludes de barragem instabilizados

Fonte: LUIZ ANTONIO PAIVA, 2007.

Com relação à elevada transmissividade, deve-se tomar cuidado com a disposição incorreta de efluentes líquidos, os quais poderão infiltrar com rapidez no subsolo, e podem atingir as águas do lençol freático com facilidade uma vez que as sondagens indicaram que



sua profundidade é baixa, entre 0,84m na SP-02 e 2,20m, 2,90m e 2,70m nas sondagens SP-01, SP-03 e SP-04, respectivamente. Este fato determina que os tanques de recepção de vinhaça e os canais de vinhaça devam ser impermeabilizados sob pena de serem fonte de contaminação de subsolo e das águas subterrâneas.

# 6.2.4 Geomorfologia

Os sistemas ambientais naturais, em face as intervenções humanas, apresentam maior ou menor fragilidade em função de suas características genéticas (ROSS, 2006). Normalmente, os ambientes naturais do planeta Terra mostravam-se em estado de equilíbrio, até as sociedades humanas começarem progressivamente a intervir cada vez mais intensamente na apropriação dos recursos naturais.

O relevo decorre das ações das forças ativas e passivas dos processos endógenos e das forças ativas dos processos exógenos, sendo o local onde as atividades humanas se desenvolvem. Diante disto, as sociedades não devem ser tratadas como elementos estranhos à natureza e portanto, aos Sistemas Ambientais onde vivem. São agentes ativos deste processo e parte fundamental desta dinâmica complexa.

Desta forma, compreendendo esta interação e tendo como base a compartimentação topográfica, podem ser previstos riscos indiretos tais como erosão, assoreamento, riscos de inundações, bem como riscos e ações diretas, tais como cortes e aterros, sistemas de drenagem e retificação de canais fluviais. Os estudos geomorfológicos possibilitam uma orientação quanto aos possíveis impactos do empreendimento sobre o meio físico relacionado com o relevo.

# Geomorfologia regional

Geomorfologicamente a área de estudo localiza-se na Região dos Planaltos Areníticos-Basálticos Interiores (MATO GROSSO DO SUL, 1992). Encontra-se inserida na Bacia Sedimentar do Paraná, sendo representada por um extenso Planalto alongado cujas altimetrias variam de NNE para SSO, de 500m até 300m.

Em termos Morfoesculturais a área localiza-se na unidade denominada de Divisores das Sub-Bacias Meridionais, correspondendo a uma extensa superfície rampeada, com inclinação para SE, com altitudes variando entre 400m a noroeste até 240m a sudeste, em direção do vale do rio Paraná. As drenagens principais apresentam um padrão paralelo com



afluentes com padrão de treliça, que deu origem a relevos tabulares, planos nos interflúvios, e relevos dissecados com amplas formas tabulares nas partes mais baixas.

Nesta unidade ocorrem superfícies estruturais tabulares e patamares estruturais resultantes de erosão diferencial. A região é constituída predominantemente por dois tipos de formas: Dissecação e Acumulação.

A dissecação pode ser Tabular com intensidades de aprofundamento da drenagem muito fraca (Dt21) e fraca (Dt22), bem como e formas de superfície pediplanada (P); A Acumulação Fluvial (Apf) ocorre associada ao Rio Amambai e ao Córrego Tarumã. Mais especificamente, na área da Usina a vertente apresenta-se como uma área de Dissecação Convexa com baixa declividade. Esta conformação do relevo em si está estreitamente relacionada com a litologia do substrato local e a conformação estrutural existente na região, os quais estão constituídos pelas rochas sedimentares do Grupo Caiuá, bem como pela atividade hídrica local, sedimentos holocênicos trabalhados pelas principais drenagens locais.

#### Relevo local

Partindo-se da caracterização regional foi realizada uma análise que levou em consideração a Base Cartográfica e posteriormente aumentou-se o detalhamento do estudo utilizando-se do levantamento planialtimétrico, o que possibilitou a compreensão das características da dinâmica do relevo local.

O relevo local é caracterizado por uma superfície suavemente ondulada, com caimento para Sul e altitudes variando de 285,5 metros (próximo da rodovia) para 253,5 metros, nas proximidades do Córrego Tarumã. Como a área já apresenta-se antropizada, com a Usina e uma série de elementos industriais e de apoio instalados, o relevo local apresenta-se totalmente modificado quanto aos aspectos naturais, já tendo sido alvo de procedimentos de terraplenagem e mudanças nas sua configuração (Figura 6.12).

Como característica desta área já antropizada, observa-se que apesar de baixas as declividades locais, quando associadas ao material litológico superficial, permite que haja a ocorrência de processos erosivos instalados. No entanto, lateralmente à Usina e antes do Córrego Tarumã, existe uma lagoa que protege este Córrego dos materiais sedimentares, funcionando como um local de retenção destes sedimentos (Figura 6.13). Este fato faz com que esta lagoa entre em processo de assoreamento.



Figura 6.12 - Relevo suavemente ondulado a montante da Usina.

Em primeiro plano: área exposta; ao fundo: mata ciliar do Córrego Tarumã.

Fonte: LUIZ ANTONIO PAIVA, 2007.



Figura 6.13 - Lagoa em processo de assoreamento.

Fonte: LUIZ ANTONIO PAIVA, 2007.

Interpretando-se este relevo local pode-se observar que o mesmo encontrava-se em processo natural de dissecação erosiva a partir da ação dos agentes da dinâmica externa. No entanto, após o início das atividades antrópicas ocorreu um aceleramento de tais processos e a área encontra-se em franca atividade erosiva, sendo necessário uma série de intervenções nesta nova fase do Empreendimento, visando a recuperação e controle de tais atividades, envolvendo obras de engenharia que reduzam tais processos, bem como atividades de monitoramento ambiental para seu efetivo controle.

# Aspectos hidrogeológicos

Os estudos hidrogeológicos visam a compreensão do comportamento das águas subterrâneas e suas relações com as atividades da Usina, a qual pode ser fonte de efluentes contaminantes. Os aqüíferos mais susceptíveis a estes processos são os superficiais, sendo que, no entanto, os níveis profundos devem ter seu comportamento estudado e compreendido para não correrem o risco de contaminação.

Na região de estudo ocorrem três importantes aqüíferos associados às unidades geológicas descritas anteriormente: aqüífero da Formação Botucatu (Aqüífero Guarani); aqüífero da Formação Serra Geral; e aqüífero do Grupo Caiuá. (Figura 6.14).

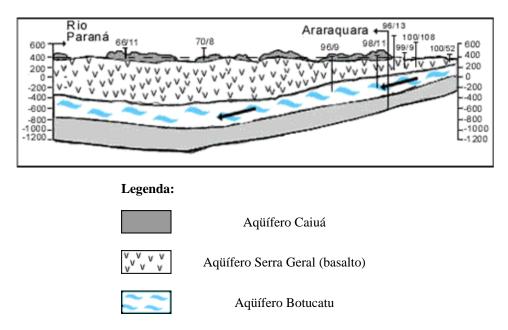


Figura 6.14 – Relação estratigráfica entre as Unidades Geológicas que contém os aqüíferos profundos.

Fonte: LUIZ ANTONIO PAIVA, 2007.

# a. Aqüífero Botucatu (Aqüífero Guarani)

O Aqüífero Botucatu (Guarani) é um extenso reservatório de águas subterrâneas. Suas águas ocorrem preenchendo espaços (poros) de rochas que se convencionaram denominar guarani. As rochas do guarani constituem-se de um pacote de camadas arenosas cuja espessura das camadas varia de 50 a 800 metros em profundidades que podem atingir 1800 metros. O Aqüífero Guarani é talvez o maior manancial de água doce subterrânea



transfronteiriço do mundo estendendo-se pelo Brasil (840.000l Km²), Paraguai (58.500 Km²), Uruguai (58.500 Km²) e Argentina (255.000 Km²) (Figura 6.15 – Aqüífero Guarani).

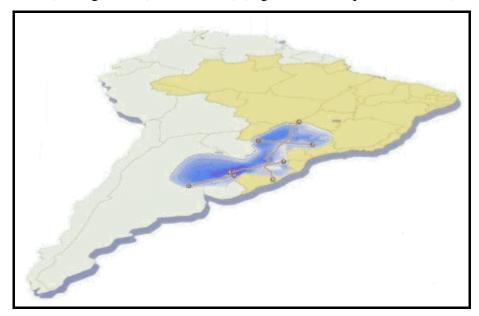


Figura 6.15 – Distribuição do Aqüífero Guarani, Formação Botucatu.

Fonte: www.riotiete.com.br/guaran1.gif, acesso em 21/12/2007.

Na região de estudo, este aqüífero encontra-se recoberto pelos basaltos da formação Serra Geral e pelos Arenitos do Grupo Caiuá. Desta forma, este aqüífero encontra-se confinado sendo remotas as possibilidades de contaminação do mesmo a partir de efluentes superficiais. No entanto, o principal fator de risco para este aqüífero resulta da possibilidade da ocorrência de poços rasos e profundos construídos, operados e abandonados sem tecnologia adequada, devido à falta de controle e fiscalização nas esferas federal, estaduais e municipais. Nesse quadro, a poluição dos aqüíferos superiores – que ocorre, local e ocasionalmente, poderá contaminar a água que é extraída dos poços profundos que captam do Aqüífero Guarani, até mesmo quando estão localizados nos seus setores confinados.

# b. Aquífero Basáltico da Formação Serra Geral

O Aqüífero Serra Geral, constituído por litologias originadas dos derrames basálticos da Bacia do Paraná, apresentam um padrão de fraturamento relacionado com a evolução das sucessivas reativações de falhamentos originados já no pré-cambriano. Esta estruturação tectônica reflete-se também no Sistema Aqüífero Guarani, mostrando uma subdivisão em pelo menos quatro grandes compartimentos que apresentam arcabouços hidroestratigráficos diferenciados.



No Estado de Mato Grosso do Sul, este aqüífero cobre uma área de cerca de 178.000 km². Deste, em torno de 40.000 km² estão expostos, enquanto o resto está abaixo do Aqüífero Caiuá. Devido às suas características litológicas, constitui-se em um meio hidrogeológico heterogêneo, onde o fluxo d'água se faz de maneira restrita, limitado a descontinuidades representadas pelos sistemas de fraturamento da rocha.

# c. Aquifero Sedimentar do Grupo Caiuá

O Aqüífero Caiuá, associado às rochas sedimentares do Grupo Caiuá, consiste em um meio poroso constituído geologicamente pelas rochas cretáceas pós-basálticas da Bacia Sedimentar do Paraná. É considerado como aqüífero livre e, pelo fato de estar inteiramente aflorante, pode facilmente ser acessado por escavações e perfurações de baixo custo, fornecendo, na maioria dos casos, a vazão desejada pelos usuários. Pela mesma razão, tem-se mostrado extremamente vulnerável à infiltração de contaminantes orgânicos e inorgânicos. Por ser um aqüífero freático e sua recarga é feita diretamente pela precipitação pluvial, sendo que o mesmo funciona, em geral, como reservatório regulador do escoamento dessa rede fluvial.

Como pode ser observado no texto referente aos aspectos geológicos, no perfil geológico desta região, pode-se visualizar a espessura destes diferentes aqüíferos. Assim, o aqüífero Caiuá, mais superficial apresenta uma espessura de aproximadamente 20,0 metros, enquanto o aqüífero Serra Geral, apresenta uma espessura em torno de 300,0 metros. Somente após esta profundidade é que é atingido o aqüífero Guarani, na Formação Botucatu, o qual pode atingir profundidades superiores a 500,00 metros, limite da referida sondagem.

# Lençol Freático

O lençol freático da área de estudo se encontra relativamente pouco profundo. Isto se deve à proximidade da área com relação ao fundo de vale do Córrego Tarumã e Rio Amambai. Isto pode ser observado pelas profundidades diagnosticadas durante a execução das sondagens de investigação de subsolo demonstradas na Tabela 6.2.



Tabela 6.2 - Profundidades do lençol freático na Área de Intervenção.

| Sondagem | Profundidade do lençol freático (m) |
|----------|-------------------------------------|
| SP-01    | 2,20                                |
| SP-02    | 0,84                                |
| SP-03    | 2,90                                |
| SP-04    | 2,70                                |

Fonte: MELLO VIEIRA FUNDAÇÕES LTDA, 2007.

A tendência destas águas freáticas é de migrarem verticalmente para níveis mais profundos e lateralmente, acompanhando a topografia local, em direção do Córrego Tarumã e do Rio Amambai, abastecendo-os. Como o local de estudos vem sendo alvo das atividades da indústria há muitos anos, estas águas devem ser monitoradas constantemente, de acordo com os pontos de monitoramento já implantados, através de um Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas.

# 6.2.5 Utilização dos Recursos Hídricos

# 6.2.5.1 Águas Superficiais

Como principal fonte de água para o abastecimento do parque industrial, a Usina Naviraí S/A - Açúcar e Álcool, utiliza o Rio Amambai, com vazão, de 121,27 m³/s (medida em 21/11/2007) ou 436.572 m³/h e vazão média de 149,94m³/s, de acordo com a seção de monitoramento fluviométrico da ANA (código ANA – 64717000, coordenadas 23° 07' 56'' de latitude Sul e 54° 11' 42'' de longitude Oeste), capaz de suprir a demanda do parque industrial com segurança mesmo após a ampliação da unidade industrial, ou seja, quando houver produção máxima de álcool na usina. O volume aduzido do Rio Amambai é de 452 m³/h, o que representa apenas 0,10 % da vazão do Rio.

Encontra-se inserido na sub-bacia do Rio Amambai, pertencente a Bacia Hidrográfica do Rio Paraná, localizando-se na porção sul do estado do Mato Grosso do Sul, abrangendo total ou parcialmente nove municípios: Itaquiraí, Iguatemi, Amambai, Juti, Caarapó, Laguna Carapã, Aral Moreira, Ponta Porã e Naviraí, sendo que, neste último, encontra-se inserido o empreendimento.

A Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, consciente da necessidade de preservar (em qualidade e quantidade) este recurso natural, possui um efetivo e criterioso programa de



uso e reuso da água, com objetivo de utilizar a menor volume possível de água para suas atividades produtivas e também gerar volumes reduzidos de efluentes líquidos industriais.

# 6.2.5.2 Águas Subterrâneas

O abastecimento de água dos escritórios e algumas dependências que não envolvem o processo industrial é feito através da água captada em 2 (dois) poços.

Essa água subterrânea, em geral, apresenta boas condições de potabilidade a um custo de abastecimento mais econômico do que as águas de superfície, que exigem investimentos bem mais onerosos.

Os estudos hidrogeológicos visam a compreensão do comportamento das águas subterrâneas e suas relações com as atividades da Usina. Estas relações podem se dar de duas maneiras: como fonte de água para as atividades industriais e abastecimento humano; e como risco de contaminação a partir das atividades industriais que geram resíduos sólidos e líquidos, potenciais fontes de poluição. Os aqüíferos mais susceptíveis a estes processos são os superficiais, sendo que, no entanto, os níveis profundos devem ter seu comportamento estudado e compreendido para não correrem o risco de contaminação.

Na região de estudo ocorrem três importantes aqüíferos associados às unidades geológicas descritas anteriormente: aqüífero da Formação Botucatu (Aqüífero Guarani); aqüífero da Formação Serra Geral; e aqüífero do Grupo Caiuá.

# 6.3 MEIO BIÓTICO

Estudos para avaliação de impactos ambientais tornaram-se uma necessidade e uma exigência por parte dos órgãos ambientais em virtude da grande alteração dos ambientes nativos promovida pelo homem (TAUK-TORNISIELO *et al.*, 1995). Além de servir para avaliar os impactos de um determinado empreendimento sobre a fauna e a flora locais, os dados obtidos nestes tipos de levantamento, se devidamente tomados e documentados, podem contribuir para o conhecimento da distribuição e ecologia das espécies. Esses dados básicos são partes fundamentais do desenvolvimento de estratégias de conservação (MARES, 1986).

Para o inventário da flora e da fauna, a metodologia adotada foi o Programa de Avaliação Rápida (*Rapid Assessment Program* – RAP), criado pela organização não-governamental Conservation International, em 1992. O método RAP atende à necessidade de gerar informações rápidas, precisas e quantitativamente significativas. Seguindo a



metodologia RAP para a escolha dos pontos de coleta alguns critérios foram estabelecidos como o grau de conservação dos locais, representatividade da fitofisionomia em relação ao entorno, presença de gradientes de vegetação, dentre outros.

Foram identificadas doze fisionomias distintas, utilizando imagens de satélite (CBERS2, instrumento CCD órbita/ponto 162/126, SAD 69 UTM) e a classificação de PARANHOS FILHO (2000). a fitofisionomia mais abundante foi a de campo sujo (52% da área), cuja classe espectral compreende pradarias com vegetação arbustiva de pequeno porte esparsa, seguida de áreas de cerrado, ou seja de vegetação arbustiva-arbórea (14% da área), o cerrado sentido restrito é composto predominantemente por plantas de porte arbustivo-arbóreo, embora o estrato graminóide ainda esteja presente enquanto que o campo sujo é composto por vegetação reasteira e gramíneas com presença de arbustos e árvores esparsas (MAMEDE & ALHO, 2006). Campos e pastos baixos e Campos secos com presença de arbustos totalizam 13% da AID

Fitofisionomias de porte mais alto e fechado são relativamente escassas, áreas de Cerradão e Mata Estacional cobrem cerca de 8,3% da área enquanto que as matas ciliares e de galeria totalizam apenas 1,6% da área. As matas ciliares e matas de galeria são formações associadas à cursos d'água. Enquanto a mata ciliar compreende a vegetação florestal localizadas às margens de rios de médio e grande porte, a mata de galeria caracteriza-se por formar túneis ou corredores fechados sobre cursos d'água mais estreitos (MAMEDE & ALHO, 2006).

Foram registradas 96 espécies vegetais entre árvores, arbustos, subarbustos, lianas/trepadeiras, epífitas e herbáceas. Estas estão distribuídas em 52 famílias, sendo Leguminosae a mais abundante (13 spp.), seguida de Asteraceae (6 spp.), Apocynaceae (5 spp.) e Amaranthaceae, Myrtaceae e Rutaceae (4 spp. cada).

Nas Áreas de Influência Direta (AID), o dossel é composto principalmente por espécies características dos estágios iniciais da sucessão ecológica (pioneiras e secundárias iniciais) como a embaúva (*Cecropia pachystachya*), a sangra d'água (*Croton urucurana*) e o Ingá (*Inga* cf. *laurina*). São ainda observados indivíduos de espécies como o leiteirinho (*Chrysophyllum marginatum*) e a maminha-preta (*Zanthoxylum rhoifolium*) e vários indivíduos de açoita-cavalo (*Luehea divaricata*) e caiarana (*Guarea* sp.). Em áreas mais abertas e bordas de mata é comum a presença de *Gochnatia polymorpha* enquanto que a bocaiúva (*Acrocomia aculeata*) é particularmente abundante em áreas abertas recobertas por pastagem.



O sub-bosque é irregular, com áreas bem densas (principalmente sob-clareiras) e locais mais abertos. Em vários locais foi observada alta densidade populacional de *Bromelia balansae*, incluindo áreas de mata com presença de gado. Na Mata Ciliar do Rio Amambai é possível observar áreas de concentração de Bambu (*Guadua* cf. *paniculata*).

Grande diversidade de áreas úmidas foi amostrada neste levantamento, nestas áreas foi possível constatar a presença, principalmente, de espécies de Melastomataceae e Onagraceae, para o estrato arbustivo. O estrato herbáceo destas áreas foi caracterizado principalmente pela presença de *Xyris* sp., *Syngonanthus* sp.), *Cyperus* sp., *Begonia* cf. *cucullata*, *Polygonum* sp. entre outras. Dentre as espécies aquáticas merece destaque a *Nymphaea* cf. *gardneriana*, muito comum no lago localizado dentro do Parque Industrial da Usina NaviraíS/A – Açúcar e Álcool.

Segundo POTT & POTT (2003) ainda não há dados suficientes para afirmar se alguma espécie arbórea está realmente ameaçada de extinção no Estado. Entretanto, podem ser consideradas espécies raras em fragmentos florestais do Mato Grosso do Sul: *Aspidosperma cylindrocarpa* (peroba), *A. polyneuron* (peroba-rosa) e *Balfourodendron riedelianum* (pau-mafim) devido à exploração madeireira (POTT & POTT, 2003), *A. polyneuron*, inclusive, é considerada em perigo de extinção (CARVALHO 1994 *apud* POTT & POTT 2003), esta espécie foi considerada como de provável ocorrência na área de interesse, pois já houve registro na região de Naviraí.

Cerca de 41% das espécies possui utilização comentada por Pott & Pott (2003): dezenove espécies podem ser utilizadas como pioneiras, vinte e três delas são importantes para frugívoros, sete são utilizadas como remédios, oito delas costumam ser utilizadas como lenha/carvão, onze delas possuem madeira utilizável, três produzem frutos utilizados na alimentação humana e duas produzem óleos úteis para a população.

As espécies da avifauna foram registradas com uso das duas técnicas mais tradicionais em inventários ornitológicos: identificação visual, mediante observação com binóculos e reconhecimento *in situ* e identificação auditiva por identificação imediata de vocalizações e, eventualmente, por análise de gravações. Foram incluídas ainda espécies relatadas em entrevistas com moradores da região que sejam facilmente identificáveis, quando necessário, fotos dos animais foram apresentadas aos mesmos para confirmação da espécie.

Neste levantamento preliminar foram registradas 81 espécies distribuídas em 36 famílias e 20 ordens. A ordem com o maior número de espécies foi Passeriformes (pássaros ou passarinhos propriamente ditos), com 44,4% (36 spp.) do total de espécies registradas,



seguida das ordens Ciconiiformes com 12,3% (10 spp.) e Tinamiformes, Falconiformes e Columbiformes, com três espécies cada (5% do total).

Dentre os passeriformes, a Família Tyrannidae foi a mais diversa (8 spp.), seguida das famílias Emberezidae (7 spp.), Icteridae (6 spp.) e Hirundinidae (4 spp.). Tiranídeos como a família mais rica é esperado uma vez que estão entre os grupos mais diversificados de aves do mundo e, no Brasil, são os pássaros que mais se vêem e se ouvem, compreendendo aproximadamente 18% das espécies de Passeriformes da América do Sul (SILVA *et al.*, 2006). Dentre as espécies registradas estão a freirinha (*Arundinicola leucocephala*), o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), a noivinha-branca (*Xolmis velatus*) e o tesourinha (*Tyrannus savana*).

Dentre os não-passeriformes a família Ardeidae foi a mais diversa (7 spp.), seguida de Tinamidae e Columbidae (4 spp.) e Falconidae, Trochilidae e Cuculidae (3 spp. cada). A família Ardeidae provavelmente obteve destaque neste levantamento por englobar muitas espécies associadas ao meio aquático (SIGRIST, 2006), ambiente bem amostrado neste levantamento devido a riqueza de áreas úmidas na região. Dentre as espécies amostradas estão a garça-branca-grande (*Ardea alba*), a garça-branca-pequena (*Egretta thula*), o socozinho (*Butorides striata*) e o socó-boi-baio *Botaurus pinnatus* .

O hábito alimentar predominante foi a insetivoria (27% das espécies). Dezessete espécies apresentaram hábitos onívoros, quatorze granívoros, seis frugívoros, quatro piscívoros, três nectarívoros, dois carnívoros e apenas um necrófago. Quatorze por cento das espécies apresentou mais de um hábito alimentar. PIRATELLI & PEREIRA (2002) e SILVA et al. (2006) também encontraram predominância da guilda de insetivoria e, segundo estes autores, isto sugere, entre outros fatores, baixa heterogeneidade vegetal e ausência de subbosque denso e conservado nas áreas estudadas, que realmente é condizente com a situação atual da área em questão.

Em relação à estratificação, 21% das espécies inventariadas são terrestres e 15% ocupam principalmente o sub-bosque, 14 % o dossel, 5% são predominantemente aéreas, e 1% o estrato médio ou água. No sub-bosque e no estrato médio encontram-se as espécies mais exigentes com relação à integridade do hábitat, no que se refere aos ambientes florestados, como também à vegetação do cerrado e suas gradações (VASCONCELLOS & OLIVEIRA 2000). Dentre as espécies que utilizam estes estratos estão a ariramba-de-cauda-ruiva, o arapaçu-de-cerrado, a choquinha-barrada e as espécies de *Sporophila*, incluindo o caboclinho-de-chapéu-cinzento, espécie em perigo de extinção.



Quase 35% das espécies observadas dependem, em algum grau, de áreas florestadas. Desta forma, os ambientes florestados devem ter prioridade de conservação, inclusive porque as matas de galeria ocorrem como uma extensa malha através de toda a região do Cerrado, funcionando como corredores ou sistemas reguladores de fluxo entre reservas florestais, aumentando o tamanho efetivo das reservas por possibilitar o intercâmbio de indivíduos. Além disso, oferecem recursos, principalmente alimentares, nos períodos de escassez para as aves de Cerrado, às migratórias e àquelas residentes que dependem desses ambientes (SONODA, 2003).

Certamente, várias espécies de sub-bosque e espécies migratórias não foram contempladas nesta avaliação, entretanto os resultados obtidos são de grande valia para a determinação de medidas prioritárias para a conservação da avifauna local, bem como para a elaboração de medidas mitigatórias dos impactos advindos da implantação da Usina. Embora a grande maioria das espécies seja comum em áreas de Cerrado e possam ser facilmente avistadas em locais já antropizados, algumas medidas devem ser tomadas para que a avifauna local seja preservada.

O levantamento de mamíferos foi realizado por meio de evidências diretas (visualização), indiretas (observação de fezes, pegadas e tocas) e entrevistas com moradores da região. As pegadas foram registradas e documentadas por meio de fotografias, e identificadas utilizando os guias de BORGES & TOMÁS (2004) e MAMEDE & ALHO (2006). As entrevistas foram realizadas utilizando questões semi-estruturadas ou abertas.

Foram encontradas evidências da ocorrência de 44 espécies de mamíferos na área de interesse, estes estão distribuídos em 20 famílias. As famílias mais diversas foram Felidae (6 spp.) e Mustelidae (4spp.). As famílias Canidae, Muridae, Cebidae e Didelphidae contribuiram com três espécies cada. Oito famílias contribuíram com duas espécies, foram elas: Canidae, Cervidae, Dasypodidae, Molossidae, Myrmecophagidae, Phyllostomidae, Procyonidae, Tayassuidae, Vespertilionidae. As demais famílias foram representadas por apenas uma espécie. Grande parte das espécies foram aqui listadas por serem citadas em levantamento de mamíferos no Parque Nacional de Ilha Grande (KOPROSK, 2005), que abrange uma área do município de Naviraí, e por terem ocorrência registrada para o Estado. Sendo assim, são espécies de provável ocorrência na Área de Influência da Usina.

A espécie registrada em maior número de pontos foi o lobinho ou cachorro-domato (*Cerdocyon thous*), ocorrente em sete dos onze pontos amostrados, segundo MAMEDE & ALHO (2006) é a espécie de canídeo mais comum no cerrado e Pantanal, ocorrendo



inclusive, em áreas antropizadas próximas a habitações humanas. A segunda espécie mais registrada foi o tatu-galinha (*Dasypus novencinctus*), em seis pontos. Mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) e cutia (*Dasyprocta azarae*) foram registrados em três pontos. Os demais foram registrados em apenas um ou dois pontos.

Sete espécies constam na lista de espécies ameaçadas do Ibama, são elas: Chrysocyon brachyurus, Leopardus pardalis, Leopardus wiedii, Panthera onca, Lontra longicaudis, Pteronura brasiliensi e Myrmecophaga tridactyla. Felidae figura como a família com maior número de espécies ameaçadas na área de estudo. A exceção é a onça-parda (Puma concolor), que tem extensa distribuição no país, sendo comum em áreas razoavelmente perturbadas (EMMONS & FEER, 1997).

Quanto aos ungulados, o cervídeo *Ozotocerus bezoarticus* e o porco- do-mato *Tayassu pecari*, embora não consideradas espécies ameaçadas de extinção atualmente, ou tendo deixado a lista recentemente, completam o quadro de espécies regionais relevantes devido a seus requerimentos específicos de hábitat.

Pouco mais de 90% das espécies utilizam ambientes florestais, demonstrando a importância da conservação das áreas de mata ripária e de galeria, assim como cerradão e matas semi-decíduas, que são formações florestais naturalmente ocorrentes na área de influência, entretanto, em baixo estado de conservação. Mais de 50% das espécies ocorrem também em área aberta de campo cerrado e cerradão, mostrando a importância de incluir estas formações vegetais naturais em áreas de preservação ambiental. Com uma menor complexidade em sua composição e estrutura, estes hábitats abertos oferecem recursos menos diversos à comunidade de mamíferos, limitando o número de espécies que abrigam. Por outro lado, seus recursos são abundantes e possibilitam a manutenção de grandes populações de espécies a eles associadas.

Para a amostragem da herpetofauna, foram utilizados três métodos de coletas de dados: 1 – Registro direto (RD) utilizando o método de busca ativa, que consistiu em caminhadas nos períodos diurno e noturno, vasculhando os ambientes onde esses animais habitualmente se abrigam (em cavidades de árvores, entre frestas, sob rochas e troncos, no solo e na serapilheira) (HEYER *et al.*, 1994). No período noturno, com auxílio de lanternas, foram realizadas buscas na vegetação (marginal e aquática). No caso dos anuros, também foram visitados, no período noturno, locais utilizados para reprodução. Quando possível, as espécies foram fotografadas "in loco", para formar o relatório fotográfico; 2 – Entrevistas



(EN) realizadas utilizando questões semi-estruturadas ou abertas; 3 – Levantamento bibliográfico, utilizando dados de áreas próximas á área de influência da Usina.

Foram registradas 46 espécies de répteis e anfíbios na área de influência direta e indireta do empreendimento, sendo que parte das espécies aqui listadas constam no levantamento de répteis do Parque Nacional de Ilha Grande (KOPROSK, 2005), que abrange uma área do município de Naviraí, e por terem ocorrência registrada para o Estado. Também foram incluídas espécies passíveis de identificação pelo nome popular citados no PLANO DIRETOR DE NAVIRAÍ (2006).

Dezoito espécies pertencem à Classe Amphibia e estão distribuídas em cinco famílias, sendo Hylidae e Leptodactylidae (6 spp. cada) as mais diversas. Hylidae como a família mais rica é esperado uma vez que é a maior família dos anuros segundo a nova classificação (FROST, 2006), contendo aproximadamente 814 espécies distribuídas em 46 gêneros (FROST, 2006). Os gêneros *Hyla* (que para região fora dividida em *Dendropsophus* e *Hypsiboas*) e *Scinax* são os mais abundantes desta família. Leptodactylidae é a terceira família em riqueza de espécies (64 spp.) sendo o gênero de anuros que mostra uma forte evidência evolutiva entre reprodução aquática e terrestre.

Vinte e oito espécies pertencem à Classe Reptillia e estão distribuídas em 10 famílias, sendo Colubridae a mais diversa, o que também é esperado uma vez que são as serpentes mais numerosas do Brasil em termos de gêneros e espécies. Esta família é constituída de serpentes que geralmente são consideradas como não-peçonhentas.

Uma das espécies de anfíbio registrada na área de influência direta do empreendimento permaneceu não identificada mesmo após o envio de fotos e gravações do canto para especialistas em herpetofauna da UFMS, UFMT e UNB e, ainda assim. Esta espécie já havia sido observada pela equipe técnica em outra área dentro do município de Naviraí. Pode se tratar de uma espécie não descrita, entretanto para que se possa afirmar isto são necessários vários estudos e comparações com diversos exemplares depositados Coleções e Museus e com espécimes descritos na literatura científica, trabalho este a ser desenvolvido por um taxonomista.

Como medida preventiva, propomos neste EIA que o empreendedor seja responsável pelo desenvolvimento de um Programa de Monitoramento específico para a fauna de anuros (com especial interesse nesta espécie), pois caso não se trate de espécie não descrita, trata-se de uma espécie de nova ocorrência para o Estado (assim como a espécie de *Leptodactylus*), sendo de fundamental importância o desenvolvimento de medidas que



preservem o seu ambiente de ocorrência. A descrição de novas espécies assim como o aumento da distribuição de espécies, com novo relato de ocorrência para o Estado são ações esperadas para o município, uma vez que há pouca coleta de dados na região ou elas são inexistentes para alguns grupos.

Ciente dos prejuízos ecológicos que a presença de uma Usina de Açúcar e Álcool pode ter na região, ainda assim, julgamos que, neste aspecto, a presença da Usina pode ser utilizada para proteger locais de interesse biológico, como as áreas em que o Hilídeo e o Leptodactilídeo foram encontrados. A função da implementação das medidas, assim como dos programas, é proporcionar ganhos ambientais significativos à região de inserção do empreendimento, procurando contribuir para que o ambiente regional como um todo, após a implementação da obra, seja melhorado em relação à situação anterior.

Quanto à ictiofauna, para a área de influência direta da Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, foram registradas 38 espécies de peixes de provável ocorrência, elas estão distribuídas em 15 famílias. A família mais diversificada em número de espécies foi Characidae (13 spp.), seguida de Anostomidae e Pimelodidae (4 spp. cada). Este resultado foi obtido através de levantamentos de campo (entrevistas) e bibliográficos da bacia hidrográfica do Paraná, mais especificamente o rio Amambai e Córrego Tarumã, e rios próximos de mesma ordem e porte, e através da análise de distribuições de espécies que ocorrem em rios limítrofes e estão normalmente associadas a determinados ambientes comuns à área de estudo (corredeiras, pequenas lagoas e alagados sazonais). Espécies passíveis de identificação segundo os nomes citados no PLANO DIRETOR DE NAVIRAÍ (2006) também foram incluídas.

A dominância por Characiformes é um padrão geral para águas interiores, especialmente em rios de pequeno porte (CASTRO *et al.* 2003, SÚAREZ & PETRERE Jr. 2005, FROEHLICH *et al.* 2006). A família Characidae compreende aproximadamente 30 subfamílias, são peixes de forma muito variada, quase sempre comprimidos ou lateralmente achatados. São dulcícolas, e podem possuir hábitos alimentares diversificados (herbívoros, omnívoros e carnívoros), que os permite explorar uma grande variedade de habitats.

Concluímos que, de modo geral, o principal problema encontrado na área em questão certamente é a fragmentação, resultante de vários processos históricos de alteração ambiental e, infelizmente, comum em grande parte do Estado. A fragmentação têm como resultado direto a redução da diversidade e como resultados indiretos, modificações na polinização, dispersão de sementes por animais, herbivoria, predação de herbívoros e outros, que podem colocar em risco a manutenção das populações de espécies vegetais nos



fragmentos (SCARIOT *et al.*, 2003). Entretanto, os remanescentes da fisionomia vegetal original constituem-se em ambientes de especial importância para conservação e preservação.

Apesar das implicações da fragmentação do habitat na manutenção da biodiversidade, muitos dos seus efeitos de curto, médio e longo prazo ainda não são entendidos, e propostas para solucionar esse problema ainda são discutíveis. Mas é certo que a conservação de maior número possível de ambientes intactos é de alta relevância ecológica, sendo assim, a implantação e/ou manutenção de Unidade(s) de Conservação e recuperação da mata ciliar na área de influência do empreendimento figuram entre as principais medidas ambientais compensatórias pela instalação da Usina.

Outro problema encontrado na área é advindo da presença de gado nas Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal. Vários remanescentes possuem o sub-bosque pisoteado por gado, que leva à ausência de espécies herbáceo-arbustivas e de plântulas, comprometendo as populações de plantas e a regeneração do fragmento como um todo. Sugestões para controle e/ou reversão desta situação estão no item "Programa de Recuperação de Reservas Legais e de APP's".

A legislação brasileira, desde os seus primórdios, através do Código Florestal de 65, definiu pioneiramente os principais instrumentos de proteção dos ecossistemas, conceituando os Parques e Reservas, além de definir também áreas mínimas em propriedades rurais (20% de Reserva Legal para a região do Cerrado) para a manutenção dos ecossistemas naturais. Entretanto, segundo o PLANO DIRETOR DE NAVIRAÍ (2006) todos os rios e Córregos, com suas respectivas nascentes não estão atendendo a Lei N.º 4.771/1965, pois todos se encontram comprometidos devido à ação antrópica.

Infelizmente o descumprimento das reservas legais se expressou em escala nacional, com graves efeitos sobre o Cerrado, ecossistema com grande diversidade biológica, com alto grau de endemismo da flora, e que hoje se apresenta com mais de 67% de suas áreas intensamente modificadas pela agricultura e pecuária, portanto identificado como um dos hotspots da América Neotropical (MITTERMEIER *et al.*, 2000).

A função da implementação das medidas, assim como dos programas, é proporcionar ganhos ambientais significativos à região de inserção do empreendimento, procurando contribuir para que o ambiente regional como um todo, após a implementação da obra, seja melhorado em relação à situação anterior. Além disso, o acompanhamento da flora e fauna, embutidos nos programas de monitoramento e recuperação, servem como ferramenta para geração de conhecimentos técnicos e científicos que possam ser utilizados em futuras situações semelhantes, no sentido de aumentar a eficácia na identificação e avaliação de



impactos ambientais e, consequentemente, aumentar a probabilidade de êxito no desenvolvimento de ações preventivas, mitigadoras e compensatórias (SÉRGIO A. A. MORATO, com. pess.).

### 6.4 MEIO ANTRÓPICO

O estudo do Meio Antrópico refere-se à sociedade humana, bem como suas ações sobre o meio ambiente ecologicamente equilibrado. Neste tópico será apresentado o diagnóstico da população das áreas de influência da unidade industrial Usina Naviraí S/A - Açúcar e Álcool localizada no município de Naviraí/MS, tendo em vista a regularização de sua ampliação e operação.

# Características do Empreendimento

Atualmente são gerados na Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool cerca de 128 empregos ligados à Administração da Usina, 375 ligados à atividade industrial/ laboratorial, 2920 ligados à área agrícola. Com a ampliação do empreendimento a previsão é empregar cerca de 500 funcionários, sendo 100 ligados à área de transportes e 400 ligados à área agrícola e rural. Estima-se que na fase de ampliação da unidade industrial sejam gerados de 50 a 80 empregos de forma direta e cerca de 100 empregos de forma indireta, vinculados às atividades de ampliação e adequação da planta industrial da Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool.

Com base na operação da Usina do Grupo Infinity Bio-Energy Brazil Participações S/A. em Naviraí, observa-se que o empreendimento gera 3423 postos de trabalho de forma direta. Os postos de trabalho e geração de renda de forma indireta, fomentados pelo empreendimento, estão relacionados aos contratos de parcerias agrícolas, ao emprego de mão-de-obra no campo nas áreas de lavoura de cana-de-açúcar, entre outras atividades ligadas à dinamização do mercado local e regional dos municípios próximos que se estruturam para atender as demandas da unidade industrial.

# Histórico da ocupação do território de Naviraí/MS

O município de Naviraí surgiu às margens do rio que leva o seu nome. A formação do município contou com o processo de migração de populações oriundas de



diversas partes do Brasil e do mundo, sendo composta por imigrantes Japoneses, Paraguaios, Portugueses e migrantes Gaúchos, Paranaenses e Nordestinos.

As primeiras ocupações surgiram no município de Naviraí no ano de 1952 com a criação da Colonizadora Vera Cruz Ltda.. A ocupação do território se deu também através do transporte hidroviário, onde os moradores adentravam o território via barco pelo Rio Amambai e aportavam onde hoje é a Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool (antiga Usina Coopernavi). A emancipação política do município de seu no ano de 1963 quando Naviraí foi desmembrado do município Caarapó, pela Lei Estadual n.º 1944.

# Dinâmica Populacional do Município de Naviraí/MS

Segundo a contagem populacional realizada pelo IBGE no ano de 2007 a população do município de Naviraí é de 42.477 habitantes. No entanto, como a publicação do Censo de 2007 ainda não foi lançada serão utilizados neste diagnóstico dados embasados no Censo 2000.

No período 1991-2000, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) em Naviraí atingiu a marca de 0,751, obtendo um crescimento de 7,90% em relação ao ano de 1991, segundo o Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil. A dimensão que mais contribuiu para este crescimento foi a Educação, com 62,0%, seguida pela Longevidade, com 22,9% e pela Renda, com 15,1%. Neste período a distância entre o IDH do município e o limite máximo do IDH, ou seja, 1, foi reduzido em 18,1%, vide Quadro 6.2.

O índice atingido pelo município de Naviraí o coloca, segundo a classificação do PNUD, entre as regiões consideradas de médio desenvolvimento humano (IDH entre 0,5 e 0,8). Em relação aos outros municípios do Estado, Naviraí apresenta uma situação intermediária: ocupa a 31ª posição, sendo que 30 municípios (39,0%) estão em situação melhor e 46 municípios (61,0%) estão em situação pior ou igual.

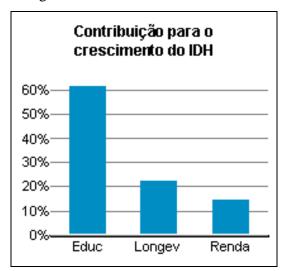
Quadro 6.2 - Composição do IDH-M em Naviraí/MS

|                    | 1991  | 2000  |
|--------------------|-------|-------|
| IDH – Educação:    | 0,721 | 0,824 |
| IDH – Renda:       | 0,651 | 0,676 |
| IDH – Longevidade: | 0,716 | 0,754 |
| IDH – Municipal:   | 0,696 | 0,751 |

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2000.



O índice de desenvolvimento humano relativo à educação foi o indicador que mais contribuiu para a melhoria do IDH-M no município de Naviraí - MS, no período entre os anos de 1991 a 2000. O indicador educação subiu de 0,721 em 1991 para 0,824 em 2000, seguido dos índices referentes a longevidade e renda que também apresentaram aumentos neste intervalo de tempo, vide Figura 6.16.



**Figura 6.16 - Contribuição dos indicadores sociais para o crescimento do IDH-M de Naviraí/MS** Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2000.

A evolução populacional do município de Naviraí mostra um aumento expressivo no número de habitantes entre as décadas de 1980 a 2005, passando de 28.564 indivíduos em 1980 para uma expectativa de 40.416 em 2005, como mostra o Quadro 6.3. De acordo com a contagem da população realizada em 2007 pelo IBGE, esse número está agora em 42.477 indivíduos.

Quadro 6.3 - População Total e Estimada

|       | Pe     | opulação T | Total  |        | Est    | imativa da | as Populaç | ões Resido | entes  |
|-------|--------|------------|--------|--------|--------|------------|------------|------------|--------|
| anos  | 1980   | 1991       | 1996   | 2000   | 2001   | 2002       | 2003       | 2004       | 2005   |
| total | 28.564 | 30.670     | 34.670 | 36.662 | 37.646 | 37.923     | 38.508     | 39.736     | 40.416 |

Fonte: SEMAC/ Perfil dos Municípios, 2006.

Em relação à população total por gênero, percebe-se no Quadro 6.4 que a porcentagem de homens e mulheres manteve-se bastante próxima do ano de 1980 a 2000, acentuando-se no ano de 2000. Em 1980, havia um percentual de 52% de indivíduos do sexo



masculino para 48% do sexo feminino. No ano 2000, a porcentagem era de praticamente 50% de cada sexo.

Quadro 6.4 - População Residente em Naviraí/MS

| População Total |        |        |        |        |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|
|                 | 1980   | 1991   | 1996   | 2000   |
| Feminina        | 13.712 | 15.203 | 17.209 | 18.311 |
| Masculina       | 14.852 | 15.467 | 17.401 | 18.351 |
| Total           | 28.564 | 30.670 | 34.670 | 36.662 |

Fonte: SEMAC/ Perfil dos Municípios, 2006.

Em relação ao processo de urbanização no município de Naviraí, observa-se como reflexo da evasão do campo a diminuição da população rural ao longo dos anos no município, contrastando com o aumento da população urbana. Esse movimento migratório pode ser observado em todo o território brasileiro o que acarretou no inchamento das cidades. A população Urbana que em 1980 contava com 1.776 pessoas apresentou um aumento de cerca de 1.650% em 20 anos, atingindo 32.662 habitantes no ano 2000, como pode ser observado no Quadro 6.5.

Quadro 6.5 - População Urbana e Rural em Naviraí/MS.

|         | 1980   | 1991   | 1996   | 2000   |
|---------|--------|--------|--------|--------|
| Urbana: | 1.776  | 25.192 | 29.365 | 32.662 |
| Rural:  | 10.788 | 5.478  | 5.305  | 4.000  |
| Total:  | 12.564 | 30.670 | 34.670 | 36.662 |

Fonte: SEMAC/ Perfil dos Municípios, 2006.

Em relação à estrutura etária a população total residente em Naviraí, observa-se que no ano de 1991 37% possuíam menos de 15 anos de idade, 59% entre 15 e 64 e 4% possuíam 65 anos ou mais. Em 2000 cerca de 32% da população tinha menos de 15 anos, enquanto 65% tinha de 15 a 64 anos. A população acima de 65 anos se manteve em 4% do total, como mostra o Quadro 6.6.



Quadro 6.6 - Estrutura Etária da População Residente em Naviraí/MS.

| Estrutura Etária            |        |        |  |
|-----------------------------|--------|--------|--|
| Habitantes por faixa etária | 1991   | 2000   |  |
| Menos de 15 anos            | 11.371 | 11.475 |  |
| 15 a 64 anos                | 18.353 | 23.583 |  |
| 65 anos e mais              | 946    | 1.603  |  |

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2000.

Em relação às condições de moradia da população residente em Naviraí, observase que no ano de 1991, cerca de 8.730 pessoas viviam em domicílios com densidade acima de dois habitantes por dormitório. Esse valor diminui para aproximadamente 6.420 pessoas em 2000. A porcentagem de pessoas vivendo em domicílios e terrenos quitados aumentou mais de 8% no mesmo período, como mostra o Quadro 6.7 Analisando esses dados observa-se melhorias nas condições de vida e da qualidade de vida dos habitantes de Naviraí.

Quadro 6.7 - Percentual de Densidade Domiciliar e de Domicílios Particulares em Naviraí/MS.

| Pessoas vivendo em domicílios com densidade acima de dois habitantes por dormitório |  |  |  |
|---|--|--|--|
| 1991  | 28,47%   |  |  |
| 2000  | 17,51%   |  |  |
| Pessoas vivendo em domic  | Pessoas vivendo em domicílios e terrenos próprios e quitados |  |  |
| 1991  | 51,30%   |  |  |
| 2000  | 59,47%   |  |  |

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2000

Analisando os domicílios existentes em Naviraí observou-se que em 1991, cerca de 70% dos domicílios dispunha de geladeira, esse número subiu para mais de 90% em 2000. No ano de 2000 85,75% dos domicílios dispunha de televisão, 26,54% possuíam telefone e 26,38% possuíam carro. Em relação à disposição de computadores apenas 4,33% dos domicílios possuíam este item. No ano de 1991 essa percentual não foi informado, como pode ser observado no Quadro 6.8.



Quadro 6.8 - Acesso a Bens de Consumo por Domicilio em Naviraí/MS.

| Acesso a Bens de Consumo (%) | 1991  | 2000  |
|------------------------------|-------|-------|
| Geladeira                    | 70,59 | 92,44 |
| Televisão                    | 71,01 | 85,75 |
| Computador                   | ND    | 4,33  |
| Telefone                     | 10,40 | 26,54 |
| Carro                        | 14,39 | 26,38 |
| ND = não disponível          |       |       |

Fonte: SEMAC/ Perfil dos Municípios, 2006.

#### Infra-Estrutura Econômica e Social

A caracterização da infra-estrutura econômica e social do município refere-se à caracterização e análise da infra-estrutura pública e privada disposta para a população do município de Naviraí.

# Energia

Sobre o consumo de energia elétrica observa-se no município de Naviraí que de um total de 13.188 pontos consumidores, o maior percentual se dá pelo consumo industrial, com 107 unidades de consumo, representando 30% do montante consumido. Em seguida, vem o consumo residencial, com 11.103 pontos consumidores e 32% do consumo total, o que pode ser observado no Quadro 6.9.

Quadro 6.9 - Consumo energético em Naviraí/MS.

| Energia Elétrica - 2005   |                       |  |
|---------------------------|-----------------------|--|
| Consumo (Mwh): 58.147     | Consumidores: 13.188  |  |
| Residencial: 18.794       | Residencial: 11.103   |  |
| Industrial: 17.732        | Industrial: 107       |  |
| Comercial: 9.549          | Comercial: 1.161      |  |
| Rural: 5699               | Rural: 679            |  |
| Poder Público: 1.738      | Poder Público: 105    |  |
| Iluminação Pública: 3.211 | Iluminação Pública: 7 |  |
| Serviço Público: 1.373    | Serviço Público: 13   |  |
| Próprio: 51               | Próprio: 3            |  |

Fonte: SEMAC/ Perfil dos Municípios, 2006



#### Saneamento

Buscando conhecer as condições de moradia disponibilizadas nos 9.886 domicílios registrados no ano 2000 em Naviraí, observa-se que mais de 80% possuem ligação à rede geral de abastecimento de água, 98% possuíam banheiro ou sanitário e 86% contavam com serviço de coleta de lixo, vide Quadro 6.10.

Quadro 6.10 - Características dos Domicílios Particulares Permanentes em Naviraí/MS

| Especificação Quantidade de Domicílios | 9.886 |
|--|-------|
| Forma de Abastecimento de Água         |       |
| Rede Geral                             | 8.770 |
| Poço ou Nascente                       | 1.032 |
| Outra                                  | 84    |
| Existência de Banheiro ou Sanitário    |       |
| Tinham                                 | 9.693 |
| Não tinham                             | 193   |
| Destino do Lixo                        |       |
| Coletado                               | 8.530 |
| Outro Destino                          | 1.356 |

Fonte: SEMAC/ Perfil dos Municípios, 2006.

No que concerne às condições de saneamento, o município de Naviraí apresenta uma produção média de 2.644.323 m³ anuais de esgoto. Com uma rede de 182.891 metros de extensão, possui um total de 11.899 pontos de ligação à rede, representando uma economia de 12.908 no ano de 2005, como mostra o Quadro 6.11.

Quadro 6.11 - Condições de Saneamento-Esgotamento em Naviraí/MS.

| Saneamento – 2005     |           |  |
|-----------------------|-----------|--|
| Volume Produzido (m³) | 2.644.323 |  |
| Volume Consumido (m³) | 1.899.196 |  |
| Volume Faturado (m³)  | 2.108.469 |  |
| Ligações Reais        | 11.899    |  |
| Economias Reais       | 12.908    |  |
| Extensão da Rede (m)  | 182.891   |  |

Fonte: SEMAC/ Perfil dos Municípios, 2006.



# Comunicação

O setor de Comunicação no município de Naviraí é constituído por unidades dos Correios; revistas e jornais impressos e eletrônicos; rádios AM e FM; terminais telefônicos; infra-estrutura de telefonia fixa e móvel e internet.

As primeiras manifestações do setor de comunicação surgiram no município de Naviraí no ano de 1969, com a publicação da primeira "Revista de Naviraí". O primeiro jornal do município surgiu no ano de 1974 e era denominado "Jornal de Naviraí". No ano de 1980 foi fundada a primeira rádio do município, denominada "Rádio Cultural de Naviraí".

Em Naviraí existem 4 unidades de correio; sendo destas uma agência, uma agência franqueada e três caixas de coleta, como mostra o Quadro 6.12.

Quadro 6.12 - Unidades de Correios em Naviraí/MS

| Unidades de Correios - 2005   |   |
|-------------------------------|---|
| Agência de Correio            | 1 |
| Agência de Correio Franqueada | 1 |
| Caixa de Coleta               | 3 |

Fonte: SEMAC/ Perfil dos Municípios, 2006.

No município existem 7.828 terminais telefônicos instalados. A razão entre o montante de terminais telefônicos e a população residente no ano de 2005 atendia a um pouco mais de 26% da população que utilizava o serviço em Naviraí/MS.

# **Transporte**

Em relação à infra-estrutura de transporte no município de Naviraí a principal Rodovia é a BR-163, totalmente pavimentada, liga o referido município do Norte ao Sul do Brasil e Países do Mercosul. Outras Rodovias são a BR-487 e a Rodovia MS-141 que liga o Estado de Mato Grosso do Sul ao Estado de São Paulo.

Naviraí não possui transporte coletivo, a maioria das pessoas usam os serviços dos mototaxistas para se locomoverem. A frota de veículo no município de Naviraí é de 9.802 veículos, sendo que destes, 8.958 são considerados meios de transporte particular e 111 de transporte coletivo intermunicipal ou interestadual.



Cerca de 50% da frota de veículos registrados em Naviraí são automóveis de passeio e 32% são motocicletas. A proporção é de um veículo para cada 3,7 habitantes.

#### Saúde

Em relação às condições de Saúde o município de Naviraí - MS conta com vinte e nove estabelecimentos de saúde, sendo quatro hospitais de atendimento geral; uma unidade de vigilância sanitária; quatro centros de saúde; quatro postos de saúde; seis unidades de diagnose e terapia e nove consultórios.

Tendo em vista a população residente em Naviraí segundo a contagem do IBGE realizada em 2007, a relação entre população e estabelecimentos de saúde é de 01 estabelecimento para cada 1.264 habitantes.

Analisando somente com base nos estabelecimentos de utilidade pública (13 estabelecimentos) esse número é quase três vezes maior. A proporção de habitantes por estabelecimento de saúde da rede pública no município de Naviraí é de 01 estabelecimento para cada 3.270 habitantes em média.

O número de leitos disponíveis no município de Naviraí é de 127, como mostra o Quadro 6.13. A média é de 334,5 habitantes por leito disponível. No entanto, do total de 127 leitos, 61 são de ordem privada e 66 de ordem pública. Nesse sentido a proporção de habitantes por leito disponível pelo SUS é de 643,6 habitantes por leito.

Quadro 6.13 - Leitos por Estabelecimento de Saúde em Naviraí/MS.

| Tipo de Estabelecimento                    | Número de Leitos |
|--|------------------|
| Estabelecimento de Saúde Público Municipal | 66               |
| Estabelecimento de Saúde Privado           | 61               |
| Total de Leitos para Internação            | 127              |

Fonte: IBGE, Assistência Médica Sanitária 2005.

Em relação ao atendimento odontológico o município dispõe de 07 estabelecimentos. A proporção é de 6.068 habitantes por estabelecimento odontológico no município de Naviraí.

Naviraí conta com 29 unidades de saúde, representadas por treze unidades públicas e 16 privadas, sendo uma sem fins lucrativos, vide Quadro 6.14. Têm-se, então, uma proporção grosseira de 1.264 habitantes por unidade de saúde.



Quadro 6.14 - Estabelecimentos de Saúde por Administração em Naviraí/MS

| Estabelecimentos de Saúde total                       | 29 |
|---|----|
| Estabelecimentos de Saúde públicos Estaduais          | 01 |
| Estabelecimentos de Saúde públicos Municipais         | 12 |
| Estabelecimentos de Saúde privado com fins lucrativos | 15 |
| Estabelecimentos de Saúde privado sem fins lucrativos | 01 |

Fonte: IBGE, Assistência Médica Sanitária 2005.

Vale ressaltar que, destes estabelecimentos, seis são centros de saúde, quatro são postos de saúde, ambos distribuídos em setores da cidade. Conta com nove consultórios particulares, quatro hospitais gerais e uma unidade de vigilância sanitária, como mostra o Quadro 6.15.

Quadro 6.15 - Estabelecimentos de Saúde por Tipo de Atendimento em Naviraí/MS

| Tipo de Estabelecimento         | Quantidade |
|---------------------------------|------------|
| Centro de Saúde                 | 6          |
| Posto de Saúde                  | 4          |
| Clínica Especializada           |            |
| Unidade de diagnose e terapia   | 6          |
| Consultório isolado             | 9          |
| Unidade de vigilância sanitária | 1          |
| Hospital Geral                  | 4          |

Fonte: SEMAC/ Perfil dos Municípios, 2006.

Em relação aos óbitos ocorridos no município de Naviraí, sabe-se que no ano de 2006, foram registrados trinta e um óbitos hospitalares. Deste total 35% atingiu a população com setenta anos ou mais. As enfermidades com maior ocorrência, 65%, que acometeram essa população, estão relacionadas a doenças do aparelho respiratório e aparelho circulatório, como mostra o Quadro 6.16.



Quadro 6.16 - Óbitos Hospitalares em Naviraí/MS

| Óbitos Hospitalares - 2006                                   | Quantidade |
|--|------------|
| Óbitos por doenças infecciosas e parasitárias                | 04         |
| Óbitos por doenças de sangue e órgãos hematológicos          | 02         |
| Óbitos por doenças de nutricionais, endócrinas e metabólicas | 02         |
| Óbitos por doenças do aparelho circulatório                  | 09         |
| Óbitos por doenças do aparelho respiratório                  | 11         |
| Óbitos por doenças do aparelho digestivo                     | 02         |
| Óbitos por doenças originadas no período perinatal           | 01         |
| Total  | 31         |

Fonte: IBGE, Ministério da Saúde 2006.

Dos trinta e um óbitos registrados, vinte e dois foram em indivíduos do sexo feminino e apenas nove em indivíduos do sexo masculino; dos últimos, 44% atingindo indivíduos com mais de setenta anos. Em indivíduos do sexo feminino, a, maior taxa é representada por mulheres entre 40 e 69 anos de idade.

Observando o coeficiente de mortalidade, vide Quadro 15, no período compreendido entre 1999 e 2003 no município de Naviraí, é possível perceber um aumento mínimo na taxa de mortalidade geral (cerca de ½ %) contrastando com uma diminuição de cerca de 10% da mortalidade infantil e 9% na mortalidade neonatal no mesmo período. Vide Quadro 6.17.

Quadro 6.17 - Coeficiente de Mortalidade 1999-2003 em Naviraí/MS.

| Especificação        | 1999  | 2000  | 2001  | 2002 | 2003  |
|----------------------|-------|-------|-------|------|-------|
| Mortalidade Geral    | 4,92  | 4,99  | 5,28  | 4,77 | 5,45  |
| Mortalidade Infantil | 24,03 | 23,38 | 26,39 | 8,23 | 14,78 |
| Mortalidade Neonatal | 14,69 | 19,26 | 17,83 | 6,86 | 5,38  |

Fonte: SEMAC/ Perfil dos Municípios, 2006.

De acordo com os indicadores de longevidade, mortalidade e fecundidade em Naviraí pode-se observar uma diminuição da taxa de mortalidade em indivíduos entre 1 e 5 anos de idade, assim como uma maior esperança de vida ao nascer, no período de 1991 e 2000, como mostra o Quadro 6.18.



Quadro 6.18 - Indicadores de Longevidade, Mortalidade e Fecundidade em Naviraí/MS.

|   | 1991  | 2000  |
|---|-------|-------|
| Esperança de vida ao nascer                   | 67,93 | 70,22 |
| Mortalidade até 1 ano de idade                | 30,66 | 24,89 |
| Mortalidade até 5 anos de idade               | 35,98 | 25,9  |
| Taxa de Fecundidade Total (filhos por mulher) | 2,9   | 2,32  |

Fonte: IPEA: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2000.

# Educação

A educação foi a esfera que mais contribuiu para o aumento do IDH-M de Naviraí, no período entre os ano de 1991 a 2000, obtendo um aumento de 0,55 pontos. A rede de ensino no município é composta por vinte e duas unidades escolares, sendo que destas, onze são da rede estadual de educação, nove da rede municipal de educação e duas pertencentes à iniciativa privada. Contata-se ainda a existência de três estabelecimentos de ensino superior no município de Naviraí, sendo dois da rede privada e um da rede estadual de ensino, vide Quadro 6.19.

Quadro 6.19 - Estabelecimentos de Ensino em Naviraí/MS.

| Tipo de Estabelecimento de Ensino             | Quantidade |
|---|------------|
| Ensino fundamental - escola pública estadual  | 6          |
| Ensino fundamental - escola pública municipal | 4          |
| Ensino fundamental - escola privada           | 1          |
| Ensino médio - escola pública estadual        | 5          |
| Ensino pré-escolar - escola pública municipal | 5          |
| Ensino pré-escolar - escola privada           | 1          |

Fonte: IBGE, Ministério da Educação – Senso Educacional 2006.

No município de Naviraí a população de pessoas jovens em idade escolar, ou seja, entre zero e dezessete anos é de 13.849 indivíduos. No entanto o número de alunos fregüentando a escola no município refere-se quase a metade, sendo 7.960 alunos.

O corpo docente do município de Naviraí é composto por 513 profissionais da área de educação, sendo 231 professores da rede estadual, 207 professores da rede municipal e 75 professores da rede particular de ensino.



O município de Naviraí dispõe de 22 unidades de ensino, atendendo a um total de 13.849 habitantes com idade entre 0 e 17 anos. Destas unidades, onze são escolas de ensino fundamental e atendem cerca de 7.960 alunos e sendo uma delas instituição privada. Conta com cinco unidades de ensino médio e seis pré-escolares.

Observa-se que no período compreendido entre 1991 e 2000, Naviraí apresentou redução da taxa de analfabetismo em todas as faixas etárias da população e, consequentemente, obteve um aumento da porcentagem de indivíduos freqüentando a escola. A redução mais significativa da taxa de analfabetismo se deu em indivíduos entre 7 e 14 anos, com cerca de 10% de redução, como mostra o Quadro 6.20.

Quadro 6.20 - Nível Educacional da População Jovem em Naviraí/MS.

| Nível Educacional da População Jovem |                          |      |       |       |                                    |       |                            |       |
|--------------------------------------|--------------------------|------|-------|-------|------------------------------------|-------|----------------------------|-------|
| Faixa Etária (anos)                  | Taxa de<br>Analfabetismo |      |       |       | % com menos de<br>8 anos de estudo |       | % freqüentando<br>a escola |       |
|                                      | 1991                     | 2000 | 1991  | 2000  | 1991                               | 2000  | 1991                       | 2000  |
| 7 a 14                               | 14,51                    | 5,36 | X     | X     | X                                  | X     | 79,69                      | 95,5  |
| 10 a 14                              | 5,65                     | 1,15 | 57,61 | 36,7  | X                                  | X     | 79,81                      | 94,79 |
| 15 a 17                              | 5,35                     | 1,42 | 27,15 | 14,04 | 86,27                              | 68,16 | 44,41                      | 63,17 |
| 18 a 24                              | 11,51                    | 3,22 | 31,42 | 16,7  | 75,31                              | 60,32 | X                          | X     |
| X: não se aplica                     |                          |      |       |       |                                    |       |                            |       |

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2000.

Sobre a taxa de analfabetismo, em 1991, em indivíduos com 25 anos ou mais era superior a 30%, sendo que 80% da população nesta faixa etária tinham menos que 8 anos de estudo. No ano 2000, essa taxa já havia sido reduzida para 17,59%, com média de 4,64 anos de estudo por habitante, vide Quadro 6.21.

Quadro 6.21 - Nível Educacional da População Adulta (25 anos ou mais) em Naviraí/MS.

| Tempo de estudo                 | 1991  | 2000  |
|---------------------------------|-------|-------|
| Taxa de Analfabetismo           | 30,38 | 17,59 |
| % com menos de 4 anos de estudo | 55,29 | 44,73 |
| % com menos de 8 anos de estudo | 80,75 | 76    |
| Média de anos de estudo         | 3,79  | 4,64  |

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2000.



# Caracterização Econômica

Diferente da maioria dos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul é possível observar no município de Naviraí uma forte presença do setor empresarial. No município encontram-se presentes e atuantes uma série de empresas e cooperativas de grande porte que desenvolvem suas atividades com o apoio da Administração Municipal.

Dados da Associação Comercial e Industrial do município de Naviraí informam que existem atualmente mais de 400 empresas cadastradas no município entre lojas, empresas, industria, cooperativas, e outras empresas conveniadas.

Alguns fatores atraem investidores ao município de Naviraí, entre eles os incentivos dados como contraparte da administração municipal como, por exemplo, as políticas públicas de incentivo à industrialização e incremento do setor produtivo, também a disponibilidade de matéria prima e de áreas para cultivá-las.

Segundo dados da SEMAC – Secretaria de Estado do Meio Ambiente, das Cidades, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia, em termos de produção de matéria prima o município de Naviraí destaca-se no ranking Estadual como sendo o 2º produtor de mandioca; 4º produtor de limão; 4º produtor de feijão; 5º produtor de algodão-herbáceo; 5º produtor de tangerina; 6º produtor de ovos de galinha; 8º produtor de cana-de-açúcar; 10º produtor de trigo; 10º produtor de milho.

Em relação à população economicamente ativa no município de Naviraí, tendo como base a população acima de dez anos de idade, tem-se um total de 62%, deste montante a maioria são homens. Um total de 10.895 habitantes com idade superior a dez anos é tido como não - economicamente ativo, como mostra o Quadro 6.22.

Quadro 6.22 - Pessoas Economicamente ativas e não ativas em Naviraí - 2006

| Economicamente Ativas                                     |                 |       | Não - Economicamente Ativas |        |          |
|---|-----------------|-------|-----------------------------|--------|----------|
| Total   | Homens Mulheres |       | Total                       | Homens | Mulheres |
| 18.352  | 11.420          | 6.932 | 10.895                      | 3.185  | 7.710    |
| Dados com base na população acima de 10 anos (censo 2000) |                 |       |                             |        |          |

Fonte: SEMAC/ Perfil dos Municípios, 2006.

# Agricultura e Pecuária

Em relação à agricultura o principal produto agrícola do Município de Naviraí, com relação à área colhida em hectares, é a soja com 39.090 hectares colhidos no ano de



2004. Em seguida, destacam-se o milho, com 17.570 hectares e a cana-de-açúcar com 9.287 hectares, ambos no ano de 2004.

Tomando por como base a produção anual por tonelada, Naviraí apresentou maior volume de produção de cana-de-açúcar, com 717.371 toneladas no ano de 2004. O produto com maior aumento de produção foi a soja atingindo o patamar de 57.853 em 2004.

Analisando a produção pecuária do município de Naviraí, observa-se que o maio rebanho é o bovino, apresentando o número total de 667.870 cabeças em 2004. Em seguida, está o rebanho suíno, que no ano de 2004 dispunha de 15.080 animais.

Os principais produtos derivados da pecuária no município de Naviraí estão relacionados ao rebanho de ovino, à apicultura, pecuária de leite e avicultura, produzindo a lã, o mel, o leite e ovos de galinha. A maior produção é dada pelo leite.

#### Indústria e comércio

Segundo dados da SEMAC, o município de Naviraí possui 69 estabelecimentos industriais. Destes, 15% são representados por indústrias de produtos alimentícios, 17% por indústrias de vestimentas e calçadas e 14% por indústrias extratoras de minerais não metálicos. Até o ano de 2004, contava com uma indústria de couros e em 2005 foi aberta uma indústria de borracha.

No ano de 2005 existiam no município de Naviraí 489 estabelecimentos comerciais. Observa-se que no ano de 2001 havia 402 estabelecimentos comerciais, sendo 24 atacadistas e 378 varejistas. No ano de 2004, esse número aumentou para 506, diminuindo para 489 em 2005. Analisando-se o período entre 2001 e 2005, houve um aumento de 37% no número de comércios atacadistas e 20% no número de comércios varejistas, como pode ser observado no Quadro 6.23.

Ouadro 6.23 - Estabelecimentos Comerciais em Naviraí

| Especificação | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|---------------|------|------|------|------|------|
| Total         | 402  | 451  | 504  | 506  | 489  |
| Atacadista    | 24   | 29   | 36   | 35   | 33   |
| Varejista     | 378  | 422  | 468  | 471  | 456  |

Fonte: SEMAC/ Perfil dos Municípios, 2006.



No que se refere à infra-estrutura financeira, no ano de 2005 o município de Naviraí dispunha de quatro agências bancárias, representadas por duas agências comerciais, uma Caixa Econômica Federal e um Banco do Brasil, como mostra o Quadro 6.24.

Quadro 6.24 - Infra-Estrutura Financeira em Naviraí/MS.

| Agências Bancárias - 2005 |   |  |  |  |
|---------------------------|---|--|--|--|
| Agências Comerciais       | 2 |  |  |  |
| Caixa Econômica Federal   | 1 |  |  |  |
| Banco do Brasil           | 1 |  |  |  |

Fonte: SEMAC/ Perfil dos Municípios, 2006.

Ao se tratar de estabelecimentos de serviços, o município dispõe de 92 unidades, sendo destas, mais de 50% relacionadas a empresas de transporte. Os estabelecimentos classificados como diversos e não especificados somam 31 estabelecimentos. O tipo de estabelecimento com menor representatividade é o da construção civil com 01 unidade, seguido do setor de armazenagem representado por 02 unidades.

### Arrecadações Municipais

Observa-se que a maior fonte de arrecadações no município de Naviraí é referente ao ICMS. No ano de 2001 a arrecadação total de ICMS do município foi de R\$ 10.827.294,04. No ano de 2005 observa-se um aumento de mais de R\$ 15 milhões, totalizando a arrecadação de ICMS deste ano em R\$ 25.116.924,45.

A maior arrecadação da cidade é proveniente da pecuária, responsável por mais de 30% da arrecadação total em 2005, como mostra o Quadro 6.25.

Quadro 6.25 - Arrecadação de ICMS por Atividade em Naviraí.

| Especificação | 2001          | 2002          | 2003          | 2004          | 2005         |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| Total         | 10.827.294,04 | 15.464.929,89 | 16.886.497,60 | 23.462.148,86 | 25.116924,45 |
| Comércio      | 3.069.982,07  | 3.088.899,86  | 5.211.657,99  | 4.578.867,59  | 5.998.849,03 |
| Indústria     | 169.052,58    | 121.897,45    | 239.569,06    | 578.354,48    | 981.140,17   |
| Pecuária      | 4.233.956.99  | 7.840.698.96  | 5.459.236,49  | 6.816.001,77  | 8.485.515,93 |
| Agricultura   | 2.83.415,31   | 3.633.565,31  | 4.902.439,47  | 9.598.609,30  | 8.096.336,41 |
| Serviços      | 265.859,98    | 250.941,81    | 423.245,89    | 376.007,22    | 487.267,29   |
| Eventuais     | 285.027,16    | 528.936,50    | 650.348,70    | 1.517.308,50  | 1.067.770,62 |

Fonte: SEMAC/ Perfil dos Municípios, 2006.



Em relação às arrecadações municipais observa-se no Quadro 6.26 que a maior fonte arrecadadora do município provém do IPTU com uma arrecadação de R\$1.165.350,36 e do ISS, com uma arrecadação correspondente a R\$ 1.809.912,20 no ano de 2004. É possível observar que essas arrecadações juntas representam cerca de 30% da arrecadação total do município, que no ano de 2004 correspondeu a R\$ 8.999.233,11.

Quadro 6.26 - Quadro de Rendas Municipais de Naviraí.

| Arrecadações municipais 2000 a 2004 |              |              |              |              |              |  |
|-------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--|
| Especificação                       | 2000         | 2001         | 2002         | 2003         | 2004         |  |
| Total                               | 2.642.819,58 | 2.141.516,51 | 3.279.514,26 | 7.212.592,51 | 8.999.233,11 |  |
| I.P.T.U                             | 494.566,25   | 474.079,16   | 823.333,76   | 1.389.507,17 | 1.165.350,36 |  |
| I.T.B.I                             | 410.209,24   | 230.832      | 365.862,66   | 269.449,31   | 567.399,63   |  |
| I.S.S                               | 532.690,88   | 331.164,93   | 657.481,75   | 1.625.497,58 | 1.809.912,20 |  |
| Receita Dív. Tributária             | 516.933,18   | 471.283,92   | 451.732,44   | 318.749.73   | 806.178.19   |  |
| Receita Patrimonial                 | 141.119,00   | 179.196,30   | 431.432,05   | 3.029.112,02 | 381.269,25   |  |
| Taxas diversas                      | 497.207,82   | 340.457,32   | 184.633,55   | 290.082,97   | 344.778,05   |  |
| Outras receitas                     | 50.093,21    | 114.502,88   | 365.038,05   | 299.193,83   | 3.942.345,43 |  |

Fonte: SEMAC/ Perfil dos Municípios, 2006.

#### Patrimônio Histórico e Cultural

O Patrimônio Histórico e Cultural de uma comunidade é a sua identidade, é formado por referências que os remetem à sua origem e seu passado. A construção da cultura e da história da população do município de Naviraí está diretamente relacionada ao processo de ocupação de seu território remetendo-se aos tempos da colonização quando o território era ainda ocupado por seus habitantes originais, os indígenas.

A ocupação da região onde hoje se encontra o município de Naviraí desencadeou um processo de fusão, miscigenação de povos e com isso de suas culturas. Fundiram-se aos costumes indígenas os costumes dos colonos que passaram a ocupar esse território e assim vice e versa.

Observa-se que a partir do ano de 1952 ocorreu a intensificação do processo de migração para a região do município de Naviraí quando passaram a ocupar esse território migrantes gaúchos, paranaenses, nordestinos, portugueses, paraguaios e japoneses.



Por conta dessa migração ocorreu, e ainda ocorre, pois a cultura é dinâmica, uma fusão cultural, uma mistura de costumes, gostos, interpretações diferentes do meio natural, social e econômico.

É possível então observar hoje no município de Naviraí uma variedade de costumes e crenças que derivam do processo colonizador e que são expressos pela população através da arte, da culinária, das edificações, etc. Nesse sentido pode-se citar como exemplo as práticas culinárias encontradas no município, sendo costume o cardápio de tradição gaúcha, tendo como principal representante o churrasco, a tradição da culinária oriental e aliado a essas práticas culinárias a prática local, herança dos povos indígenas, que é o consumo da mandioca.

Outro indicador que evidencia a influência das diferentes culturas na formação dos costumes da população de Naviraí é a presença dos clubes tradicionais. No município de Naviraí pode-se observar a presença de Associação Nipo-brasileira; Lions Clube; Centro de Tradições Gaúchas – CTG; Loja Maçônica, entre outras.

# População Indígena

Dados do IBGE (Censo Populacional de 2000) informam que a parte da população brasileira que se auto-declarou genericamente como "indígena" alcançou a marca de 734 mil indivíduos. Em relação a sua localização, os povos indígenas contemporâneos estão alocados por todo o território brasileiro, estendendo-se ainda a países vizinhos.

O Mato Grosso do Sul destaca-se no cenário nacional como sendo o segundo estado brasileiro em população indígena. Neste Estado a maior concentração populacional indígena se dá na região Sul, onde se localiza o município de Naviraí. Na Região Sul do Estado vivem mais de 35 mil Indígenas, em sua maioria Guarani Kaiowa.

Na unidade industrial Usina Naviraí S/A é utilizada a mão de obra indígena. No período de safra o número chega a 600 trabalhadores e na entressafa o número cai para 550 trabalhadores.

Os indígenas são abrigados nas dependências dispostas pela empresa, denominada Alojamento, que se encontra localizada próxima à sede da unidade industrial. O ciclo de trabalho durante a safra da cana-de-açúcar é de 45 dias seguidos com folga de 06 dias corridos. A cada 45 dias completos são pagos os salários referentes ao período. A base salarial para os trabalhadores indígenas é igual à dos trabalhadores não indígenas e varia de acordo com a função desenvolvida.



Os indígenas empregados na Usina Naviraí S/A - Açúcar e Álcool provém basicamente dos municípios de Amambaí, Dourados, Paranhos, Coronel Sapucaia, Japorã, Tacuru, Antônio João e Aral Moreira, todos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul, segundo informações da gerência de recursos humanos da Usina Naviraí. De acordo com a gerência de RH os indígenas empregados são em sua grande maioria Guarani Kaiowa e Terena.

# 6.4.1 Diagnóstico da Área de Influência Direta (AID) do Empreendimento

Para os estudos referentes ao Meio Antrópico a AID contempla os núcleos populacionais próximos à sede da unidade industrial Usina Naviraí S/A - Açúcar e Álcool e que sofram influência de forma direta ou indireta da mesma.

No levantamento sócio-econômico observou-se a presença de 18 núcleos populacionais que se distribuem em: quatorze propriedades rurais; duas unidades empresariais/ industriais, representadas por uma empresa frigorífica, vide Figura 6.18; empresa extratora de areia, vide Figura 6.19; um alojamento vinculado à Usina Naviraí S/A, vide Figura 6.20; e um bairro denominado "Vila Industrial", vide Figura 6.21. Os núcleos populacionais mais expressivos são o alojamento e a Vila Industrial.



Figura 6.17 - Unidade Frigorífica.

Fonte: IZABELA RONDA, 2007.



Figura 6.18 - Unidade Extratora de Areia no Rio Amambai.

Fonte: IZABELA RONDA, 2007.



Figura 6.19 - Alojamento vinculado à Usina

Fonte: IZABELA RONDA, 2007.



Figura 6.20 - Bairro "Vila Industrial"

Fonte: IZABELA RONDA, 2007.



As propriedades rurais levantadas estão ligadas às áreas contempladas pela fertirrigação com a vinhaça produzida na Usina Naviraí S/A e estabelecem vínculo com a mesma, seja por meio de contrato de parceria agrícola ou por meio de contrato de arrendamento.

As propriedades rurais contempladas pelo sistema de fertirrigação, bem como os demais núcleos populacionais no entorno da unidade industrial Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool podem ser observados no mapa sócio-econômico que ilustram a área de influência direta do empreendimento apresentados a seguir.

# MAPA SÓCIOECONÔMICO (A3)

MAPA DE AMPLIAÇÃO DE SOCIOECONOMIA (A4)



As propriedades rurais contempladas pelo sistema de fertirrigação são:

- Fazenda Araçatuba;
- Fazenda Boa Esperança;
- Fazenda Boa Esperança (I);
- Fazenda Flor do Amambai;
- Fazenda Gaúcha I;
- Fazenda Gaúcha II;
- Fazenda Gaúcha III;
- Fazenda Quatro Meninas;
- Fazenda Santa Helena:
- Fazenda Zanco;
- Sítio Cumandaí;
- Sítio São Lucas I;
- Sítio São Lucas II;
- Sítio São Lucas III.

No alojamento são acomodados cerca de mil e cinquenta funcionários. Deste montante cerca de 450 funcionários são trabalhadores oriundos de outros Estados brasileiros. Ressalta-se que a mão de obra migrante é contratada pela falta de disponibilidade de mão de obra local e regional.

Na Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool mais da metade dos funcionários abrigados no alojamento, cerca de 600 funcionários, são indígenas oriundos das cidades de Amambaí, Dourados, Paranhos, Cel. Sapucaia, Japorã, Tacurú, Antônio João e Aral Moreira. Os indígenas empregados na unidade industrial são provenientes dos povos Guarani Kaiowa e Ñandeva e Terena, conforme dados fornecidos pela gerência de Recursos Humanos da Unidade Industrial.

O núcleo apontado como Vila Industrial surgiu a partir da aglomeração de pequenos grupos de pessoas que se alojavam nesta área a procura de emprego na unidade industrial. Com o passar do tempo a população foi aumentando e se estabelecendo de maneira mais consistente. À medida que o tempo passou, concomitantemente ao aumento populacional, houve um acréscimo na necessidade de infra-estrutura como abastecimento de água, energia elétrica e saneamento.

A área onde hoje se encontra a Vila Industrial é de posse da Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool. Devido ao longo período de ocupação e tendo em vista o número de famílias



alojadas e a infra-estrutura disponibilizada às mesmas, essa área encontra-se em processo de desapropriação por parte da Prefeitura Municipal de Naviraí/MS. Na Vila Industrial residem cerca de duzentas famílias.

Contemplando todos os núcleos populacionais observados na AID da Usina Naviraí/MS a população total estimada é de cerca de cinco mil indivíduos.

Na Vila Industrial residem cerca de mil pessoas e cerca de quinhentas pessoas se distribuem entre as propriedades rurais e as atividades empresarias na área de influência do empreendimento. Estima-se que no início das atividades após ampliação do empreendimento sejam empregadas cerca de quatro mil pessoas.

Observa-se que a população atual residente/empregada na AID do empreendimento corresponde a 11,53% da população total residente no município de Naviraí/MS.

Tendo em vista a população economicamente ativa no município de Naviraí, 18.352 indivíduos segundo relatório Perfil dos Municípios (SEMAC, 2006), observa-se que o empreendimento é responsável pela absorção de cerca de 20% da mão de obra disponível no município.

No entanto, vê-se que na unidade industrial são empregados cerca de 450 trabalhadores oriundos de outras regiões brasileiras. Em relação aos postos de trabalho gerados pelo empreendimento cerca de 12,6% dos empregos gerados são ocupados por essa mão de obra flutuante. Observa-se, contudo que a contratação dessa mão de obra é incentivada pela falta de disponibilidade de mão de obra local. Em relação à população economicamente ativa do município de Naviraí/MS, o emprego de mão de obra migrante ocupa 2,45% dos empregos gerados pelo empreendimento.

Considerando que é objetivo da unidade industrial Usina Naviraí S/A investir no processo de mecanização da colheita da cana-de-açúcar o processo de migração de mão de obra no período de safra desta cultura tende a ser minimizado e até mesmo extinto.

Estima-se que até o ano de 2016 aproximadamente 100% da colheita da cana-de-açúcar para abastecimento da unidade industrial seja feita de forma mecanizada, conforme exigido pela Lei Estadual n.º 3.404, com exceção das áreas não passíveis de mecanização.

O processo de mecanização da colheita da cana-de-açúcar é um assunto que tem gerado polêmica. O principal objetivo desta medida é amenizar os impactos causados pelas usinas produtoras de álcool e açúcar relacionados principalmente à queima da cana-de-açúcar nos canaviais que resulta em uma série de impactos negativos que interferem de forma direta e indireta no meio ambiente natural, social e econômico.



O viés da questão está na desvinculação da mão de obra no campo. A atividade do corte manual da cana-de-açúcar acompanha historicamente a economia brasileira. Ambos os lados devem ser considerados. No município de Naviraí o descarte de mão de obra vinculado à colheita mecanizada deve ficar na faixa de 30%.

No entanto, há a possibilidade de readmissão dessa mão de obra a partir do desenvolvimento de programas de capacitação de mão de obra local para suprir a demanda gerada pelo empreendimento, que deverá ser maior após a fase de ampliação da unidade industrial.

Atualmente são gerados na Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool cerca de 130 empregos ligados à Administração da Usina, 380 ligados à atividade industrial/ laboratorial, 1170 ligados à área agrícola e cerca de 1800 funcionários rurais.

Com a ampliação do empreendimento a previsão é empregar cerca de 500 funcionários, sendo 100 ligados à área de transporte e 400 ligados à área agrícola e rural.

Estima-se que na fase de ampliação da unidade industrial sejam gerados de 50 a 80 empregos de forma direta e cerca de 100 empregos de forma indireta, vinculados às atividades de ampliação e adequação da planta industrial da Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool.

Em relação as arrecadações provenientes da Unidade Industrial vê-se que até o ano de 2010, as arrecadações devem obter um aumento em relação as arrecadações obtidas no ano de 2007, segundo dados fornecidos pelo empreendedor, como mostra o Quadro 6.27

Quadro 6.27 - Arrecadações atuais e projeções provenientes da unidade industrial Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool.

|                               | 2007          | 2008          | 2009          | 2010          |
|-------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| ICMS                          | 5.686.045,99  | 6.524.158,14  | 7.615.481,32  | 7.969.199,71  |
| IPI                           | 352.363,14    | 395.809,52    | 463.413,78    | 482.738,13    |
| Pis S/ Fat. Não Cumulativo    | 1.086.948,82  | 1.248.145,49  | 1.455.981,52  | 1.523.452,35  |
| Cofins S/ Fat. Não Cumulativo | 5.012.922,12  | 5.756.445,26  | 6.714.975,66  | 7.026.179,66  |
| TOTAL                         | 12.140.287,07 | 13.926.566,41 | 16.251.861,28 | 17.003.579,85 |

Fonte: USINA NAVIRAÍ S/A – AÇÚCAR E ÁLCOOL, 2007.

Em relação ao bem estar de seus funcionários a Usina Naviraí S/A adota uma série de medidas que atendem às especificações legais quanto ao trabalho ligado às atividades



do setor sucroalcooleiro, bem como, desenvolve uma série de programas voltados para o atendimento às famílias de seus funcionários e para com a comunidade local e regional.

Para seus funcionários, com intuito de garantir o compromisso da empresa em oferecer as melhores condições de trabalho, a empresa oferece:

- Serviços de Alimentação administrado por empresa especializada, oferecido em refeitório e servido diariamente no campo, em sistema *Self Service hot box*;
- Alojamentos adequados às exigências normativas;
- Transporte em ônibus adequados e devidamente inspecionados;
- Água gelada levada ao campo;
- Equipamentos de Proteção Individual adequado em todos os setores da empresa;
- Convênios com Farmácias;
- Convênios para compra de Gás de cozinha;
- Assistência Médica e Odontológica fornecida através de atendimento no Ambulatório Médico da empresa e através de convênios com Clínicas, Laboratórios e Hospitais;
- Cartão de Crédito, com desconto direto em Folha de Pagamento;
- Programa de Desenvolvimento Profissional, com acesso a cursos de capacitação técnica e Remuneração através de Plano de Cargos, Salários e Carreira.
- Para o atendimento à comunidade local e regional a Usina Naviraí S/A desenvolve os seguintes projetos:
- Programa de Inserção Social

É desenvolvido com crianças das comunidades carentes, realizado através de práticas de esporte (Futebol e Tae Kwon-do), com participação em competições de nível estadual.

Durante as atividades, são ministradas palestras visando desenvolver conceitos de Cidadania, Saúde e Preservação do Meio Ambiente. Todo o Programa conta com o envolvimento e a participação das famílias e a supervisão de profissionais especializados, tais como Assistente Social, Psicólogo, Médico e Treinador.

• Projeto Amigos da Natureza:

Com a implantação de Viveiros para semeadura e conservação de mudas, vide Figura 6.22. O projeto tem como objetivo executar o reflorestamento das espécies florestais nativas e frutíferas da região, devolvendo a fauna e a flora o seu habitat natural e repondo as matas ciliares do Rio Amambai e Córrego Tarumã.



Figura 6.21 - Projeto de Reflorestamento - Viveiro de Mudas

Fonte: IZABELA RONDA, 2007.

O Projeto contribui para melhorar a qualidade vida da região, promovendo trabalhos ambientais em escolas, empresas e meios de comunicação, divulgando, conscientizando e sensibilizando as pessoas sobre a importância da preservação do Meio Ambiente.

É desenvolvido sob a coordenação de profissional da empresa, habilitado em Ciências Biológicas e Letras, em parceria com as escolas locais, envolvendo os alunos de 5ª a 8ª Série do Ensino Médio e Fundamental.

Buscando ainda firmar seu compromisso com a qualidade de vida das populações que sofrem influência direta ou indireta da sua unidade industrial, a Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool desenvolve ainda uma série de ações de monitoramento e controle da qualidade ambiental.

Segundo informações da Gerência de Recursos Humanos a empresa busca avançar nas práticas sustentáveis no processo de produção de álcool e açúcar visando manter uma postura de empresa responsável com as gerações futuras, e visando a manutenção da qualidade ambiental do planeta.

O intuito da empresa é direcionar suas atividades enfatizando a questão ambiental, privilegiando a redução da utilização de recursos naturais, como consumo de energia elétrica e água, e a minimização dos impactos ambientais. Entre as práticas da empresa estão:

- O controle biológico de pragas;
- Realização de coleta seletiva;
- Controle da emissão de gases na atmosfera;



- Adoção de técnicas de manejo do solo atuais;
- Tratamento de efluentes líquidos;
- Destinação adequada dos resíduos;
- Mecanização da colheita, evitando a queima da palha no campo e a emissão de dióxido de carbono para o meio ambiente.

As atividades agrícola e industrial, segundo informações fornecidas pelo empreendedor encontram-se dentro de dimensão ambiental no sentido que:

- Todas as terras utilizadas pela Usina Naviraí S/A Açúcar e Álcool no plantio de cana-de-açúcar atendem às exigências ambientais e sociais;
- Não há qualquer ação de desmatamento, uma vez que as áreas plantadas, em sua grande maioria, eram destinadas a pastagens;
- Manutenção e/ou recuperação de mata nativa, com o objetivo de garantir um mínimo de 20% de áreas preservadas em todas as suas fazendas;
- Recuperação das matas ciliares, para o equilíbrio ecológico das regiões;

Com vista em sua fase de ampliação e adequação da infra-estrutura de sua unidade industrial a Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool se compromete em desenvolver as demais ações e programas de controle, monitoramento, mitigação que forem sugeridos por este Estudo de Impacto Ambiental em favor da melhorias das condições ambientais, sociais e econômicas a que está sujeita a população direta e indiretamente afetada pelas ações da unidade industrial.

Dessa forma entende-se que se tomadas todas as medidas necessárias de adequação da planta industrial desta unidade e sendo adotados e desenvolvidos conforme as exigências, todos os programas ambientais sugeridos, a população terá garantida a base para a manutenção e até mesmo melhoria de sua qualidade de vida, baseada em equilíbrio social, econômico e ambiental.

### 7 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

# 7.1 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E SUAS RESPECTIVAS MEDIDAS MITIGADORAS

A Avaliação de Impactos Ambientais, consiste em um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente de grande importância para a gestão institucional de planos,



programas e projetos em todas as esferas de poder. Este instrumento, tem como objetivo identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de ampliação e operação da usina de processamento de cana-de-açúcar em questão.

A Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei n.º 6.938/81, visa, por meio deste instrumento, em conjunto com os demais, a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, mantendo condições para o desenvolvimento socioeconômico do País, propiciando desta maneira o desenvolvimento sustentável das atividades industriais para com o meio ambiente.

Para isto, a Resolução CONAMA n.º 001/86, em seu artigo 1º, define Impacto Ambiental como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que diretamente afetem:

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

Os impactos ambientais, podem ser classificados como: positivos ou negativos; diretos ou indiretos; imediatos; médio ou longo prazo; temporários ou permanentes. Além disso, pedem ser discriminados conforme seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas e a distribuição dos ônus e benefícios sociais.

A identificação dos impactos provenientes da ampliação e operação da atividade, acompanhado da análise de magnitude e importância destes, bem como a classificação geral dos impactos, suportam a proposição de medidas eficazes para a mitigação, minimização e compensação dos impactos negativos e maximização dos impactos positivos.

Determinar com precisão os impactos gerados por um empreendimento antes de sua efetiva implantação e operação é uma tarefa difícil. No entanto, um diagnóstico ambiental conciso, completo e realista, embasa a previsão desses impactos, tornando-os dessa maneira passíveis de dimensionamento teórico. Dessa maneira, a Avaliação de Impactos Ambientais oferece às pessoas físicas e jurídicas, bem como ao órgão licenciador, os elementos necessários à tomadas de decisões em relação ao empreendimento.

No caso da Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, por já estar implantada, a Avaliação dos Impactos Ambientais advindos do referido empreendimento torna-se mais



concreta, facilitando assim a previsão dos impactos advindos da ampliação desta, tornando-os mais facilmente dimensionáveis.

Por outro lado, como as características detalhadas da região antes da implantação da Usina são pouco conhecidas, é difícil afirmar a ocorrência de alguns impactos e até mesmo correlacionar estes à presença do empreendimento.

Além do conhecimento e respeito aos fatores ambientais vinculados ao empreendimento, a adoção de uma postura baseada na transparência e na negociação constituem importantes aliados para que a ampliação e operação do empreendimento ocorra sem desgastes desnecessários, contribuindo para que o empreendedor construa uma imagem positiva, ambiental e socialmente responsável da empresa.

# 7.2 METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS

No presente Estudo de Impacto Ambiental, a Avaliação de Impactos Ambientais teve como início de sua elaboração, as reuniões "Ad Hoc", que consistem em discussões entre os técnicos integrantes da equipe multidisciplinar que elaborou o diagnóstico ambiental deste estudo, onde cada especialista expõe os pontos impactantes mais relevantes de sua área, sendo posteriormente elaborada a matriz de impactos ambientais.

Em seguida, detalhou-se todos as ações impactantes e respectivos impactos decorrentes ilustrados na matriz, avaliando-os quanto aos seguintes aspectos:

- **Meio de Incidência**: refere-se ao meio em que a ação exerce seu efeito impactante (F-físico; B-biótico; SE-socioeconômico);
- Área de Influência: refere-se à área de abrangência do impacto (ADA-Área Diretamente Afetada; AID-Área de Influência Direta; AII-Área de Influência Indireta);
- **Efeito:** refere-se às características benéficas ou prejudiciais de um impacto (positivo cor verde quando resulta em melhoria ambiental ou negativo cor vermelha quando compromete a qualidade ambiental);
- Natureza: refere-se à origem do impacto, se é desencadeado diretamente pela ação impactante ou se é um efeito resultante de outro impacto (direto, quando se constituir em um efeito primário; indireto, quando é um efeito secundário);



- Espacialidade: refere-se ao espaço de incidência ou manifestação do impacto, se
  pontual, isto é, circunscrito ao local de sua incidência ou que se dissemina em
  uma ou mais direções (localizado, quando limitado ao local do empreendimento
  ou disperso, quando se espalha além da área do empreendimento em uma ou mais
  direções);
- Prazo de ocorrência: refere-se ao tempo decorrido entre a ação impactante e a
  efetivação do impacto (curto, quando imediato; médio, quando decorre um
  período de até um ano ou longo, após um ano);
- Duração: Refere-se ao tempo de permanência do impacto, observado seu início.
   O impacto pode ser permanente, quando o mesmo não mais será eliminado após o estabelecimento do efeito causal; temporário, quando o impacto termina após cessado o efeito causal ou permaneça apenas por certo período de tempo; sazonal, quando aparece de tempos em tempos, obedecendo a variações sazonais ou períodos definidos; e recorrente;
- **Reversibilidade:** refere-se à possibilidade de o fator ambiental impactado retornar naturalmente ou por intervenção humana às condições originais (reversível, se retorna; irreversível, quando não retorna);
- Intensidade ou magnitude: refere-se ao grau de afetação que apresenta o impacto sobre o meio (baixa, quando os efeitos são negligenciáveis; média, quando os efeitos não são negligenciáveis; alta, quando os efeitos são intensos);
- Sinergia com outros impactos: refere-se à maximização ou minimização do efeito do impacto quando associado com outro e os riscos que essa sinergia pode promover;
- Probabilidade de ocorrência: refere-se ao grau de certeza da ocorrência do impacto (certa, se o impacto presume-se como certo de ocorrer; provável, se o impacto pode não ocorrer, mas apresenta alguma possibilidade de ocorrer; e remota, se é muito difícil que o impacto ocorra).

Uma vez identificados e avaliados os impactos gerados pela operação atual, ampliação e posterior operação da Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, propuseram-se medidas destinadas a mitigá-los ou mesmo eliminá-los se negativo forem e maximizá-los ou potencializá-los se classificarem-se como positivos.

Os impactos descritos na fase de operação atual, em sua maioria, cabem também à operação futura, com algumas pequenas alterações ocorridas devido à ampliação e adequação



do empreendimento. Serão descritos estes impactos detalhadamente na operação atual, e só serão descritos na operação futura aqueles com significativas alterações ocasionadas pela adequação e ampliação. Cabe salientar também que os impactos sanados pela adequação, não se repetirão na operação futura, sendo estes: disposição incorreta dos resíduos sólidos gerados; condições das lagoas e condições dos canais de vinhaça.

Sugeriram-se então, programas de acompanhamento e monitoramento dos impactos ambientais. Estes programas ambientais, no contexto de um Estudo de Impacto Ambiental, constituem-se em ações de responsabilidade financeira do empreendedor, definidos e elencados de forma multidisciplinar pelos técnicos envolvidos nos diversos estudos, que visam compensar ou reverter os principais impactos causados pelo empreendimento em questão. São, portanto, medidas mitigadoras ou compensatórias, mas diferem dessas pela abordagem mais detalhada e de mais longo alcance que lhe são atribuídas.

Ao passo que as medidas compensatórias ou mitigadoras são ações que, geralmente, podem ser desenvolvidas exclusivamente pelo empreendedor, os programas ambientais, por sua complexidade, requerem na maioria dos casos, o envolvimento de técnicos habilitados, sociedade organizada representada por órgãos públicos, universidades, lideranças da região afetada pelo empreendimento e organizações não-governamentais.

A seguir é apresentada a matriz de impactos ambientais com suas respectivas fases.



MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS (A3) Folha 01



# MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS (A3) Folha 02



# MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS (A3) Folha 03



MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS (A3) Folha 04



# MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS (A3) Folha 05



# 7.3 FASE DE OPERAÇÃO ATUAL

### 7.3.1 Ação impactante: recolhimento de tributos

#### 7.3.1.1 Impacto: geração de receita pública

O impacto relativo ao recolhimento de tributos está diretamente relacionado à atuação dos órgãos administrativos do município de Naviraí, do Estado de Mato Grosso do Sul, bem como da Federação e ao aumento do volume de investimentos provindos de capitais externos à região.

Os impostos a serem recolhidos são os seguintes: ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços), IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados), PIS (Programa de Integração Social), COFINS (Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social) e ISS (Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza).

### 7.3.2 Ação impactante: emissões atmosféricas

#### 7.3.2.1 Impacto: poluição do ar

As poeiras geradas pela circulação de veículos correspondem aos particulados constituídos por fuligem, areia, etc. que acompanham a cana-de-açúcar. Ocorrem principalmente na estação de seca, gerados pelo trânsito de veículos e equipamentos na área da indústria principalmente na recepção da cana.

Inerente a isto, os gases provenientes da combustão de combustíveis fósseis, prejudicam a qualidade do ar ininterruptamente, principalmente na época de safra, quando intensifica-se o fluxo de caminhões transportadores de matéria-prima na região.

Além disso, as chaminés das caldeiras da Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool estão emitindo também valores de NOx e Materiais Particulados acima do estabelecido na Resolução n.º 382 do CONAMA de 2006. Estes problemas se devem ao fato de a usina ter sido instalada 22 anos antes desta normatização, que estabeleceu limites de emissão de poluentes especificamente por fontes fixas.

Os óxidos de nitrogênio, uma vez lançados na atmosfera em grandes concentrações, acarretam diversos malefícios tanto para a saúde da população quanto para o meio ambiente. O  $NO_x$  ao entrar em contato com o vapor d'água, forma o ácido nítrico que



juntamente com o ácido sulfúrico formado pela emissão de SO<sub>2</sub> no processo de queima, irá provocar a chuva ácida. O aumento da acidez no solo e nas águas podem causar sérios danos a animais, vegetais e seres humanos. Outro problema muito comum nas grandes cidades é o *Smog* fotoquímico, uma névoa marrom que se concentra próximo ao solo, composto de uma mistura química de diferentes tipos de poluentes entre eles os óxidos de nitrogênio.

Além destes fenômenos, a ação dos raios ultravioletas de origem solar sobre o NO<sub>2</sub> liberado no meio ambiente ocasiona transformações fotoquímicas que levam à formação do ozônio (O<sub>3</sub>). A presença deste no nível do solo apresenta-se como um risco para a saúde humana, provocando problemas como tosse e diminuição da capacidade pulmonar.

#### 7.3.2.2 Impacto: danos à saúde

Os compartimentos ambientais por meio do qual o ser humano se expõe às substâncias tóxicas são o ar, a água e o solo. No caso específico das queimadas e da emissão atmosféricas, a via é pela atmosfera ocasionada pela inspiração dos gases emitidos. A unidade de referência é o volume de ar necessário para diluir a substância tóxica, para não causar impactos significativos, a concentração da substância precisa ser baixa o bastante para não causar efeitos tóxicos ao ser humano. Ou seja, o resultado representa o volume de ar contaminado que tem potencial de toxicidade humana.

O NO<sub>x</sub> e O<sub>3</sub> resultantes das emissões atmosféricas das duas caldeiras operantes na usina em questão, são responsáveis diretos por edemas pulmonares, pois uma vez solúveis em gorduras, penetram profundamente nos alvéolos pulmonares, provocando a desnaturação de proteínas e tornando porosas as paredes dos pulmões. Além disso, a presença de NO<sub>x</sub> no interior das células acarreta formação de nitrito, que possui atividade metagênica e altera as características hereditárias.

A toxicidade humana é ocasionada pelas atividades antrópicas que emitem substâncias químicas com alto teor venenoso que atingem o ser humano através do ambiente. Isto ocorre devido às características das substâncias em combinação com o modo de emissão. As rotas de envenenamento são pela respiração (via atmosfera) ou por materiais ingeridos. É causada por substâncias que apresentam características tóxicas, não biodegradáveis e que se concentram nos organismos vivos.

É um impacto que afeta os seres humanos em escala local e regional. Para algumas substâncias que apresentam ligações químicas de difícil quebra molecular, facilmente transportadas e venenosas, a toxicidade humana pode ser considerada até de efeito global.



#### 7.3.2.3 Impacto: favorecimento do efeito estufa

O NOx é o principal poluente lançado à atmosfera pelas usinas sucroalcooleiras e contribui diretamente para o aumento do efeito estufa e conseqüentemente favorece o aquecimento global.

Segundo a WIKIPÉDIA (2007), o efeito estufa é um processo que ocorre quando uma parte da radiação solar refletida pela superfície terrestre é absorvida por determinados gases presentes na atmosfera. Como conseqüência disso, o calor fica retido, não sendo liberado ao espaço. O efeito estufa dentro de uma determinada faixa é de vital importância pois, sem ele, a vida como a conhecemos não poderia existir.

O que pode se tornar catastrófico é a ocorrência de um agravamento do efeito estufa que desestabilize o equilíbrio energético no planeta e origina um fenômeno conhecido como aquecimento global. Este agravamento é causado principalmente pela ação dos gases de estufa: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), Óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), CFC´s (CF<sub>x</sub>Cl<sub>x</sub>), óxidos de azoto (NOx), dentre outros com efeitos mais brandos. Tais gases absorvem parte da radiação infravermelha emitida pela superfície da Terra e radiam por sua vez alguma da energia absorvida de volta para a superfície.

# 7.3.2.4 Impacto: alteração da vegetação exposta

As emissões atmosféricas de gases e material particulado por parte dos processos agrícolas e industriais, podem resultar na alteração da vegetação exposta.

Nos tecidos animais e vegetais, o NO<sub>x</sub> e O<sub>3</sub>, quando em concentrações significativas, diminuem a permeabilidade das membranas celulares bloqueando a troca gasosa das células, ou em casos de altíssimas concentrações podem até ocasionar a destruição dos seus tecidos. Esse bloqueio das trocas gasosas, acaba por causar a redução da atividade fotossintética.

Inerente a isto, a deposição de material particulado nas folhas das plantas, resulta na redução da área fotossintética.

#### 7.3.2.5 Medidas mitigadoras

Com base nos impactos preocupantes ocasionados principalmente pelas emissões das chaminés industriais, em 26 de dezembro de 2006, o CONAMA estabeleceu por meio da



Resolução n.º 382, limites máximos de emissão de poluentes para fontes fixas. Seguindo esta normatização, a quantidade de Material Particulado (MP) emitida pelas caldeiras atualmente, encontra-se acima do nível permitido, pois enquanto o limite estabelecido é de 210 mg/Nm³ (em base seca a 8% de excesso de oxigênio), as caldeiras instaladas estão emitindo 380 mg/Nm³.

A Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, a fim de atender as normas ambientais vigentes, substituirá os lavadores de gases das caldeiras operantes e instalará outro inerente a caldeira adquirida para ampliação. Estes três equipamento, terão eficiência de remoção de poluentes compatível com a normatização ambiental atual.

Além disso, será feito e seguido um cronograma de redução da queima da palha, mecanizando gradualmente a colheita como forma de atender a legislação vigente.

Cabe ainda salientar que o cultivo de cana-de-açúcar, favorece a diminuição das emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) resultante da queima de combustíveis fósseis. Segundo a UNICA (2008), a biomassa da cana-de-açúcar possui grande potencial para seqüestrar carbono da atmosfera, o que lhe confere grande importância no combate ao superaquecimento global, representando uma redução de 39 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> por ano, ou seja, quase um quinto da emissão total de carbono no Brasil.

Posteriormente, a Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, realizará periodicamente o monitoramento das emissões atmosféricas das chaminés das caldeiras e quando necessário, fará a manutenção dos lavadores de gases a fim de atender todas as normas e legislações vigentes. Para isso será seguido o Programa de Monitoramento da qualidade do Ar, detalhado no decorrer deste estudo.

#### 7.3.3 Ação impactante: disposição incorreta dos resíduos sólidos gerados

# 7.3.3.1 Impacto: poluição do solo

A poluição dos solos indiretamente causada pelos resíduos sólidos pode ser atribuída, principalmente, à falta de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos fator este que envolve inúmeros outros problemas como: disposição incorreta dos resíduos, falta de conscientização e treinamento dos trabalhadores envolvidos, transporte incorreto destes materiais, dentre outros.



A contaminação por lubrificantes, óleos e solventes decorre da utilização destes no abastecimento e manutenção de equipamentos, na limpeza de estruturas e ferramentas e na realização de pintura.

No âmbito agrícola, os solos podem ser contaminados ainda por: operações de carga e descarga de agrotóxicos e fertilizantes, vazamentos das respectivas embalagens acondicionadas inadequadamente, ou ainda pelas próprias embalagens destes agroquímicos quando não retornadas ao fabricante.

Além disso, são gerados resíduos sólidos de serviços de saúde no ambulatório da usina, consistindo estes basicamente em gazes e algodões com secreções, seringas, agulhas, dentre outros materiais utilizados em primeiros socorros. Estes vêm sendo incinerados nas caldeiras.

# 7.3.3.2 Impacto: poluição das águas superficiais

A falta de tratamento e de disposição final adequada dos resíduos sólidos gerados pela Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, pode incorrer indiretamente na poluição dos recursos hídricos superficiais, fazendo com que haja a diminuição do oxigênio dissolvido na água e contaminação da mesma e consequentemente podendo acarretar na mortandade de peixes e desequilíbrio do ecossistema aquático, elevando ainda os custos de tratamento e potabilização do recurso.

#### 7.3.3.3 Impacto: poluição das águas subterrâneas

A poluição das águas subterrâneas por contaminantes oriundos de resíduos sólidos ocorre por percolação dos mesmos com auxílio das águas pluviais. Esta contaminação somente ocorre em função da disposição incorreta de resíduos, inviabilizando o consumo humano, podendo trazer danos à saúde daqueles que se abastecem através de poços artesianos.

# 7.3.3.4 Impacto: desarmonia paisagística

A disposição inadequada dos resíduos sólidos gerados em usinas do setor sucroalcooleiro, resulta em uma desarmonia paisagística que acaba por comprometer a imagem da empresa perante a sociedade.



# 7.3.3.5 Impacto: proliferação de vetores

Os resíduos gerados tanto na atividade industrial, quanto nas dependências de apoio a esta, se incorretamente dispostos, podem estar propiciando a proliferação de vetores tais como moscas, mosquitos, ratos, dentre outros. Estes animais por sua vez, podem disseminar doenças em toda a região circunvizinha ao empreendimento, trazendo tanto problemas de desequilíbrio ecológico, quanto impactos na imagem da empresa perante a sociedade.

# 7.3.3.6 Medidas mitigadoras:

Primeiramente será apresentado por profissionais devidamente credenciados e qualificados um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). Este contemplará o controle sistemático da geração, coleta, segregação na fonte, estocagem, transporte, processamento, tratamento, recuperação e disposição de resíduos.

Os resíduos sólidos de serviço de saúde, especificamente, passarão por um processo de autoclavagem no próprio local de geração destes. Após esta esterilização, estes serão dispostos em aterro próprio, em forma de valas, para resíduos classe II.

Para que seja alcançado o sucesso nestas medidas propostas, será desenvolvido em conjunto um Programa de Educação Ambiental, a fim de conscientizar os funcionários da usina e a população circunvizinha da magnitude que a preservação de um meio ambiente ecologicamente equilibrado representa para atuais e futuras gerações.

# 7.3.4 Ação impactante: emissão de efluentes líquidos

# 7.3.4.1 Impacto: poluição das águas superficiais

Os efluentes líquidos advindo dos processos industriais sucroalcooleiros consistem basicamente na vinhaça, água de lavagem de equipamentos e instalações industriais, acrescidos ainda aos efluentes sanitários oriundos principalmente das dependências administrativas do empreendimento.

Quanto à importância ambiental destes efluentes, deve-se destacar que os de origem estritamente industrial são os que oferecem maiores riscos de contaminação das águas superficiais, devido principalmente a maior quantidade gerada em comparação aos sanitários,



além de suas características que potencializam os riscos de contaminação em caso de acidentes (rompimento dos taludes de reservatórios, lagoas de tratamento e tubulação que conduz determinado efluente). Observa-se que no caso específico da Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, o risco de contaminação dos recursos hídricos superficiais por acidentes é provável devido às atuais condições de disposição dos efluentes gerados, ação impactante esta que será melhor detalhada no decorrer deste estudo. Cabe salientar que a vinhaça representa maior importância dentro do contexto, pela sua elevada taxa de DBO com potenciais riscos ao meio ambiente.

Os esgotos sanitários têm como características a perpetuidade, apesar de sofrer grande variação de fluxo em decorrência das atividades humanas e do número de pessoas que fazem uso das dependências da usina. Estes efluentes são ricos em matéria orgânica e caso entrem em contato com um corpo hídrico podem alterar a qualidade das águas superficiais.

Os corpos hídricos situados nas regiões circunvizinhas ao empreendimento, de acordo com o diagnóstico ambiental apresentado no volume II deste trabalho, apresentam IQA satisfatório não havendo assim alterações significativas na qualidade destas coleções hídricas, com exceção do Córrego Tarumã, que encontra-se com IQA regular. Deve-se salientar, que conforme explicitado no diagnóstico ambiental (volume II deste estudo), junto às margens deste corpo hídrico, a montante da usina, estão instaladas industrias, destacando-se entre elas um frigorífico e uma fábrica de boné.

# 7.3.4.2 Impacto: poluição das águas subterrâneas

Na Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, devido à falta de impermeabilização do tanque de vinhaça, é provável que ocorra a contaminação de águas subterrâneas por esta à médio prazo, podendo ainda este problema decorrer de acidentes ou procedimentos executados erroneamente, como por exemplo: rompimento dos taludes do reservatório e práticas inadequadas de fertirrigação.

A água de lavagem de equipamentos e estruturas físicas, que por sua vez é misturada à vinhaça e destinada à fertirrigação, também oferece riscos de contaminação das águas subterrâneas, pois também esta sendo encaminhada para reservatório sem impermeabilização.



# 7.3.4.3 Impacto: alteração dos ecossistemas aquáticos

No caso de contaminação por efluentes ricos em matéria orgânica, o consumo de oxigênio na degradação da matéria orgânica, causa uma depleção da disponibilidade do mesmo, prejudicando as formas de vidas aeróbias, acelerando o surgimento de algas e a produção de gases (eutrofização). Esta diminuição da concentração de oxigênio dissolvido compromete a fauna e a flora aquática, alterando os ecossistemas.

Os corpos hídricos situados nas regiões circunvizinhas ao empreendimento, de acordo com o diagnóstico ambiental apresentado no volume II deste trabalho, apresentam IQA satisfatório não oferecendo risco aos ecossistemas aquáticos, com exceção do Córrego Tarumã, que encontra-se com IQA regular. Deve-se salientar, que conforme explicitado no diagnóstico ambiental (volume II deste estudo), junto as margens deste corpo hídrico, a montante da usina, estão instaladas industrias, destacando-se entre elas um frigorífico e uma fábrica de boné.

### 7.3.4.4 Impacto: prejuízos aos usos das águas superficiais

A intensa contaminação das águas superficiais por efluentes líquidos industriais, pode resultar na alteração das características físico-químicas e biológicas, possibilitando a ocorrência de alterações da classificação do corpo hídrico, resultando assim em prejuízos aos usos destas águas.

# 7.3.4.5 Impacto: prejuízos aos usos das águas subterrâneas

Considerando que para a Usina Naviraí S/A. – Açúcar e Álcool são utilizados poços para captação de água para abastecimento humano de algumas dependências do empreendimento, a poluição das águas subterrâneas por efluentes industriais configuram riscos à saúde dos trabalhadores, bem como à população residente no entorno do empreendimento que também faz uso destas águas.

#### 7.3.4.6 Impacto: poluição do solo

Os efluentes líquidos gerados em usinas do setor sucroalcooleiro, são subdivididos em efluentes industriais e sanitários, podendo estes contaminar o solo se não



tratados ou dispostos incorretamente. É provável que este impacto esteja ocorrendo na Área Diretamente Afetada e respectiva região circunvizinha à Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, pois além de o reservatório de vinhaça não ser impermeabilizado, este efluente está sendo diluído com as águas de lavagem de equipamentos sem tratamento prévio. Dessa maneira pode estar havendo a contaminação destes efluentes por óleos e graxas e conseqüentemente, a poluição e impermeabilização do solo. Além disso, as lagoas de tratamento, também carentes de impermeabilização, podem causar a poluição do solo e uma série de outros impactos detalhados no decorrer deste trabalho na respectiva ação impactante (Condições atuais das lagoas).

#### 7.3.4.7 Impacto: desconforto da população por odores

Em destilarias de álcool, a emissão de odores provenientes da disposição e aplicação vinhaça causa desconforto à população devido ao odor nauseabundo, em razão da riqueza de material orgânico e de nutrientes. Este odor característico e desagradável é advindo do processo de estabilização da matéria orgânica por bactérias aeróbias.

#### 7.3.4.8 Medidas mitigadoras

A Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool a fim de mitigar os impactos indiretamente causados pela emissão de efluentes líquidos, fará uma série de adequações nas instalações do empreendimento.

Primeiramente, a fim de evitar todos os impactos indiretamente causados pela emissão de efluentes líquidos industriais, será instalada uma caixa de contenção impermeabilizada com separadores de óleos e graxas, seguida de lagoas de contenção para decantação de sedimentos contaminados. Inerente a isto, os locais de manutenção e instalação de equipamentos serão impermeabilizados e os locais mais suscetíveis a provocar danos ao meio ambiente indiretamente pela emissão de efluentes líquidos, como as proximidades de reservatórios de efluentes, serão alvos de sistemas individualizados de drenagem.

Os efluentes sanitários são corretamente dispostos em fossas sépticas que são regularmente limpas por caminhões específicos.

Para mitigar especificamente o impacto causado à qualidade das águas subterrâneas, serão instalados 4 poços de monitoramento em torno do reservatório de vinhaça, conforme preconizado pela CETESB na norma P4.231, sendo 1 a montante e 3 à jusante.



Concomitantemente com o monitoramento da vinhaça, serão realizados periodicamente testes para avaliar a qualidade das águas subterrâneas nas áreas direta e indiretamente afetadas pelo empreendimento, prevenindo desta forma a ocorrência de graves desastres ambientais que possam causar prejuízos aos usos destes recursos hídricos. Além disso, o reservatório de vinhaça será impermeabilizado, com PEAD, técnica esta aceita pela CETESB para o referido fim, sendo por esta considerada de eficiência equivalente à geomembrana.

Além disso, a usina em questão já respeita distâncias seguras em relação aos núcleos populacionais para as áreas de aplicação da vinhaça, conforme especificado na norma P4.231

Os recursos hídricos superficiais, bem como a fauna aquática, serão monitorados por programas específicos, facilitando assim a percepção de possíveis impactos em sua fase inicial.

# 7.3.5 Ação impactante: emissão de ruídos e vibrações

# 7.3.5.1 Impacto: poluição sonora

A emissão de ruídos e vibrações quando em níveis excessivos decorre na poluição sonora do ambiente, podendo acarretar outros impactos indiretos mencionados e descritos a seguir.

#### 7.3.5.2 Impacto: danos à saúde dos trabalhadores

Na operação atual da Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool há várias fontes de ruídos originários do funcionamento de equipamentos (picadores, desfibradores, caldeiras, turbinas, moto-bombas, esteiras, torres de resfriamento, entre outros), e da movimentação de máquinas e veículos. Estes ruídos são observados somente nas dependências industriais internas, podendo acarretar em danos à saúde dos trabalhadores, mas não ocasionando incômodos para a população local.

A exposição regular a ruídos e vibrações pode gerar danos à integridade física e mental dos trabalhadores, afetando o interesse coletivo pela qualidade de vida. Conforme o nível e tempo de exposição, os funcionários poderão sofrer uma alteração transitória da audição, ou seja, alterações temporárias de limiar. Trata-se de um efeito representado pela



redução da sensibilidade auditiva que retorna gradualmente ao normal depois de cessada a exposição, também dependente da sensibilidade individual.

No caso de atingidos ou extrapolados os limites de tolerância legais, a exposição ao ruído gera aceleração da pulsação, aumento da pressão sanguínea e estreitamento dos vasos sanguíneos. Pode ainda implicar em mudanças do comportamento tais como nervosismo, fadiga mental e prejuízo no desempenho do trabalho.

Apesar da existência inquestionável deste impacto, existem medidas mitigadoras para reduzir os efeitos do problema causado por ele à saúde dos trabalhadores. Esses procedimentos mitigadores serão detalhados no decorrer deste Estudo de Impacto Ambiental.

# 7.3.5.3 Impacto: dispersão da fauna terrestre

A emissão de ruídos e vibrações advindos do trânsito de veículos e do funcionamento dos equipamentos, além da própria presença humana local, provoca a dispersão de animais silvestres para as regiões circunvizinhas ao empreendimento. Este processo pode provocar eventuais desequilíbrios na estrutura das comunidades faunísticas locais.

Juntamente com aumento do índice de atropelamentos de animais silvestres e risco de aumento de atividades ilegais de caça, este impacto provavelmente ocasiona uma depleção populacional da fauna local.

#### 7.3.5.4 Medidas Mitigadoras

A Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool a fim de preservar a integridade física e mental de seus funcionários, realizará a manutenção regular das máquinas e equipamentos industriais, exigindo ainda a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) por parte de todos os colaboradores que tenham contato direto com a atividade industrial.

Além disso, para mitigar o impacto da dispersão da fauna terrestre, serão feitos, juntamente com o Programa de Educação Ambiental, os Programas de Monitoramento da Fauna e o de Recomposição de Reserva Legal e Área de Preservação Permanente (APP).



# 7.3.6 Ação impactante: aquisição de matérias-primas e insumos

# 7.3.6.1 Impacto: dinamização da economia

A diversificação da atividade econômica é vista como um importante impacto positivo para o Meio Antrópico. É exatamente esta diversificação da atividade agrícola que garantiu a dinamização econômica local e regional, tendo em vista uma série de necessidades geradas por essa nova atividade que outrora precisaram ser supridas.

A dinamização da economia pela variação da modalidade de atividade agrícola atingiu várias esferas sociais, a começar pela geração de novos postos de trabalho diretos e indiretos e a geração de renda provenientes da implantação da nova atividade.

A diversificação da atividade promoveu também a concorrência por mão-de-obra entre as empresas empregadoras, o que garantiu melhores condições de trabalho e melhores remunerações para os trabalhadores, além de estimular as empresas a oferecerem maiores benefícios a seus empregados.

Ocorreu também o aquecimento do mercado local e regional, pelo aumento da procura por produtos, insumos e serviços relativos à nova atividade e o aumento do consumo de bens e serviços, por parte da população empregada.

A associação destes fatores agrícolas e comerciais, resultou na dinamização da economia local, trazendo inúmeras vantagens para o município em questão.

#### 7.3.6.2 Impacto: aumento da receita pública

Este impacto, no período atual de operação do empreendimento, decorre das tributações impostas à atividade industrial e suas respectivas ramificações. Nota-se que as arrecadações municipais do Município de Naviraí ganharam significativo aumento e crescimento contínuo desde o início das atividades de operação da Usina Naviraí S/A. – Açúcar e Álcool até os dias atuais.

## 7.3.6.3 Impacto: aumento do risco de acidentes de trânsito

Durante a operação da usina, registrou-se um significativo aumento na circulação de veículos automotores principalmente durante o período de safra da cana-de-açúcar, tendo em vista a maior quantidade de caminhões transportando cana da lavoura até a sede da



unidade industrial, elevando dessa forma o risco de acidentes de trânsito na rodovia BR-163, estradas estaduais ,vicinais e no local de acesso à área da usina.

Além disso, o transporte de insumos provenientes de outras regiões, aumenta o risco de acidentes em várias estradas brasileiras.

#### 7.3.6.4 Impacto: aumento do risco de atropelamento de animais

O tráfego intenso de veículos na operação da usina, pode ter dado início a um processo de eventuais atropelamentos de animais silvestres na área de influência do empreendimento. Os resultados obtidos no Programa de Monitoramento da Fauna podem indicar se este impacto atingir níveis alarmantes (o que engloba não somente o número de animais atropelados, mas quais as espécies atropeladas), indicando a necessidade de incorporação de medidas adicionais.

#### 7.3.6.5 Impacto: aumento da demanda por manutenção de rodovias

Com o elevado fluxo de veículos na região, a demanda pela conservação das estradas e rodovias teve um significativo aumento.

#### 7.3.6.6 Medidas mitigadoras

A Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, a fim de mitigar os impactos negativos causados direta e indiretamente pela aquisição de matérias-primas e insumos, estará implementando uma série de programas, descritos no decorrer do trabalho, sendo estes: Programa de Comunicação Social; Programa de Monitoramento da Fauna; Programa de Educação Ambiental.

O transporte de cana-de-açúcar especificamente, que consiste no insumo transportado em maior quantidade para suprir as necessidades da usina, dificilmente ocasionará atropelamento de animais devido à baixa velocidade de circulação dos caminhões, que transitam a uma velocidade média de 27 km/h carregados e 40 km/h descarregados. Inerente a isto, não é vantajoso para usina sobrecarregar estes veículos transportando nestes excessivo peso de cana-de-açúcar, pois dessa maneira, os caminhões necessitariam de mais manutenção, onerando o transporte e causando maior demanda por manutenção de rodovias, oferecendo dupla desvantagem ao empreendimento.



Além disso, será solicitado ao governo que todas as vias de acesso, vias internas e externas de circulação de máquinas, veículos, equipamentos e pessoas sejam adequadamente sinalizadas a fim de mitigar os impactos causado pelo aumento do tráfego de veículos. Inerente a isto, serão sugeridas também, que sejam colocadas placas indicativas de presença de animais silvestres, a fim atentar os motoristas para presença destes animais na pista evitando acidentes e atropelamentos.

Cabe salientar que a usina em questão buscará, por meio de um planejamento logístico adequado, evitar o excesso de carga em caminhões e carretas, bem como a circulação destes nas vias principais, a fim de minimizar os impactos socioeconômicos provenientes do aumento da demanda por manutenção de rodovias.

#### 7.3.7 Ação impactante: geração de bagaço

A Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool tem como capacidade nominal atualmente o processamento de 2.650.000 toneladas de cana-de-açúcar por safra, inerente a isto, podem ser geradas 717.500 toneladas de bagaço neste mesmo período.

#### 7.3.7.1 Impacto: risco de acidentes

O bagaço gerado pela Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, é armazenado em pátio aberto sob forma de monte compactado às margens da rodovia BR-163 e ao lado da área industrial. Em época de seca, este meio de disposição propicia o risco de focos de incêndio espontâneos, oferecendo riscos de acidentes tanto industriais, como rodoviários e sociais pois conforme especificado no Estudo de Análise de Risco em anexo a este trabalho, dependendo da direção dos ventos, um possível incêndio pode atingir a comunidade vizinha, a indústria, ou a rodovia.

#### 7.3.7.2 Impacto: desarmonia paisagística

Este resíduo, por apresentar como característica intrínseca à sua geração o grande volume ocupado para disposição, acaba por poluir visualmente a região, causando uma certa desarmonia paisagística aos olhos daqueles que circulam pela rodovia margeada.

### 7.3.7.3 Impacto: incômodos a população local

As partículas de bagaço transportadas pelos ventos podem trazer sérios problemas de desaprovação do empreendimento e suas atividades pela sociedade, tanto por trazer desconfortos, como por causar danos à saúde daqueles que convivem diretamente com este incômodo.

## 7.3.7.4 Impacto: problemas respiratórios

As partículas de bagaço conduzidas pelos ventos inaladas pelos trabalhadores, podem causar problemas alérgicos naqueles com maior propensão à estes.

#### 7.3.7.5 Medidas mitigadoras:

A Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, compactará o bagaço na forma de pellets ou briquetes, conforme ilustrado na Figura 9.1, almejando diminuir os impactos causados por este resíduo sólido à sociedade e ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Posteriormente pretende-se exportar este resíduos compactado para ser utilizado na geração de energia por países que ainda fazem uso da madeira para isto, colaborando dessa maneira para redução do desmatamento a nível mundial.





Figura 7.1 - Pellets e Briquetes respectivamente.

Fonte: Adaptado: www.nacbriquetes.com.br e www.tenhodito.com.br

Além disso, são oferecidas máscaras de proteção aos funcionários que trabalham nas proximidades do local de disposição deste resíduo, a fim de protegê-los de possíveis reações alérgicas e problemas respiratórios.

### 7.3.8 Ação impactante: condições das lagoas

#### 7.3.8.1 Impacto: poluição das águas superficiais

As lagoas de tratamento instaladas no pátio industrial da Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, encontram-se visivelmente saturadas, com taludes instáveis e sem impermeabilização. Observam-se ainda, vários processos erosivos nas margens destes tanques de tratamento. Estas más condições de conservação, propiciam a ocorrência de acidentes ambientais, favorecendo o risco de rompimento de taludes por sobrecarga hidráulica podendo levar a contaminação das águas superficiais pelo transporte de efluentes contaminantes.

#### 7.3.8.2 Impacto: poluição das águas subterrâneas

Segundo a sondagem SPT – 02 anexada ao volume II deste estudo, o nível do lençol freático nas proximidades das lagoas de tratamento é de 84 cm, oferecendo assim sérios riscos de contaminação das águas subterrâneas pelos contaminantes contidos nestes efluentes.

#### 7.3.8.3 Impacto: poluição do solo

A falta de impermeabilização das lagoas de tratamento instaladas no pátio da Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, resulta no contato direto de possíveis contaminantes presentes nestes efluentes com o solo, podendo conseqüentemente poluir o solo da área diretamente afetada pelo empreendimento. Além disso, em caso de sobrecarga hídrica do sistema em períodos chuvosos, estes reservatórios podem extravasar, resultando na dispersão da contaminação do solo por regiões circunvizinhas ao empreendimento.

#### 7.3.8.4 Impacto: odor desagradável

A decomposição da matéria orgânica presente nos efluentes destinados às lagoas de tratamento, exala odores inerentes ao processo, porém, atualmente o problema apresenta maiores dimensões devido ao sistema ser muito antigo e estar inadequado às normas e processos atuais.

#### 7.3.8.5 Impacto: disseminação de vetores

A matéria orgânica decomposta nas lagoas de tratamento da usina em questão, atrai vetores para a região, podendo ocasionar a disseminação de doenças por estes transmitidas à população. Estes vetores consistem basicamente em moscas, mosquitos, baratas, ratos, dentre outros.

## 7.3.8.6 Impacto: desarmonia paisagística

A atual situação das lagoas de tratamento de efluentes, localizadas no pátio da Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, resulta na poluição visual da Área Diretamente Afetada, degradando a imagem da empresa perante a sociedade.

#### 7.3.8.7 Medidas mitigadoras:

A fim de resolver definitivamente os impactos causados pela atual situação das lagoas de tratamento, a Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool está mudando a concepção do projeto de tratamento dos efluentes, contemplando neste a relocação das lagoas de tratamento, que serão obrigatoriamente impermeabilizadas, bem como o aterro das existentes a fim de mitigar todos os impactos descritos neste estudo.

Após a adequação deste sistema, será mantido um rigoroso sistema de monitoramento das lagoas, a fim de evitar a ocorrência de problemas socioeconômicos e ambientais.

#### 7.3.9 Ação impactante: oferta de energia de biomassa

A energia de biomassa é aquela gerada através de materiais de origem vegetal renovável ou obtido pela decomposição de dejetos. O Brasil tem desenvolvido tecnologia há vários anos para a utilização da biomassa como fonte geradora de energia, gerando empregos com pouco recurso. Hoje são conhecidas diversas fontes renováveis de biomassa como: lenha, carvão vegetal, babaçu, óleos vegetais, resíduos vegetais, sisal, biogás, casca de arroz, canade-açúcar (bagaço da cana, palha e álcool).



### 7.3.9.1 Impacto: redução do efeito estufa

O dióxido de carbono tem sido apontado como o grande vilão da exacerbação do efeito estufa, já que sua presença na atmosfera decorre, em grande parte, de atividades humanas. O carbono emitido pelas fontes bióticas e pelo uso da energia é parcialmente absorvido nos sumidouros naturais (biomassa e oceanos), ficando o restante na atmosfera. Entretanto, algumas atividades contribuem para a redução do efeito estufa, através da prática de projetos de desenvolvimento limpo, capazes de seqüestrar carbono da atmosfera.

O cultivo de cana-de-açúcar, favorece a diminuição das emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) resultante da queima de combustíveis fósseis. A biomassa da cana-de-açúcar, segundo a UNICA (2008), possui grande potencial para seqüestrar carbono da atmosfera, o que lhe confere grande importância no combate ao superaquecimento global, representando uma redução de 39 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> por ano, ou seja, quase um quinto da emissão total de carbono no Brasil.

### 7.3.9.2 Impacto: contribuição para evitar o déficit energético

A Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool é um empreendimento que faz uso da energia gerada a partir dos subprodutos do processo industrial durante todo o período de safra, poupando assim, a energia disponibilizada pela concessionária, utilizando apenas uma pequena quantidade desta. Dessa maneira, a oferta da energia gerada a partir da queima do bagaço contribui para evitar o déficit energético, que é um problema mundial. O rápido desenvolvimento industrial e tecnológico fez com que a quantidade de energia requerida para mover todos os setores da economia aumentasse desproporcionalmente aos investimentos na geração de energia para suprir esta demanda.

Devido a esta tendência de aumento do consumo de energia elétrica no Brasil, associado à diminuição dos níveis dos reservatórios das hidrelétricas, algumas usinas de açúcar e álcool estão elaborando projetos de aproveitamento de bagaço de cana-de-açúcar para co-geração de energia elétrica.

Além disso, deve-se salientar a importância da produção de álcool combustível para economia global, pois sabe-se que sendo o petróleo uma fonte energética não renovável e de disponibilidade localizada em regiões especificas de conflitos étnicos e culturais, a população mundial é afligida pelo medo da falta deste recurso que tragicamente paralisaria muitas das atividades essenciais. Dessa maneira, a produção deste combustível renovável



originário da biomassa, gera certa segurança econômica e social no que se refere ao abastecimento energético na forma de combustível.

#### 7.3.9.3 Impacto: diminuição da degradação ambiental para produção de energia

Um dos principais impactos positivos para o Brasil e para o Mundo com relação a questão energética do planeta está na produção e uso de energia renovável pelo setor sucroalcooleiro, considerada como energia limpa. Este setor, gerando energia através da biomassa e podendo disponibilizar o excedente para as concessionárias, contribui significativamente para diminuição da degradação ambiental para produção de energia, pois a longo prazo, reduz a necessidade de construção de hidrelétricas que constituem na principal fonte energética do Brasil atualmente e são empreendimentos potencialmente impactantes.

#### 7.3.9.4 Medidas maximizadoras:

A Usina Naviraí S/A - Açúcar e Álcool pretende tornar-se auto suficiente em energia elétrica durante todo o período de safra. Para isto, as duas caldeiras já implantadas estão sendo reformadas a fim de melhorar a sua eficiência e rendimento. Além disso, está sendo instalada uma nova caldeira para potencializar a geração de energia elétrica, possibilitando desta maneira que os objetivos sejam alcançados.

#### 7.3.10 Ação impactante: condições dos canais de vinhaça

### 7.3.10.1 Impacto: poluição do solo

A falta de impermeabilização dos canais de vinhaça implantados nas áreas de plantio da cana-de-açúcar processada pela Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, resulta no contato direto e percolação constante deste efluente no solo, podendo consequentemente sobrecarregar as terras destas regiões agricultáveis.

#### 7.3.10.2 Impacto: poluição das águas subterrâneas

A falta de impermeabilização dos canais de vinhaça decorre na infiltração deste efluente no solo, podendo este atingir o lençol freático, resultando na poluição das águas subterrâneas.



### 7.3.10.3 Impacto: poluição das águas superficiais

A supressão da mata ciliar, inerente à lixiviação do solo pelas águas pluviais, pode carrear uma pequena parcela do efluente para os recursos hídricos superficiais localizados nas proximidades de algumas das áreas de plantio, podendo poluir estes.

#### 7.3.10.4 Impacto: odor desagradável

A vinhaça possui como característica intrínseca à sua composição o odor desagradável relacionado ao teor residual de açúcar, que provoca um processo de putrefação tão logo a vinhaça é descarregada, liberando gases fétidos. Os canais de vinhaça implantados nas lavoura canavieiras, transportam este efluente para fertirrigar as áreas cultiváveis, carregando concomitantemente a ele, seu desagradável odor característico.

### 7.3.10.5 Impacto: disseminação de vetores

A matéria orgânica presente na vinhaça e transportada nos canais do efluente, ocasiona a disseminação de vetores como moscas, mosquitos, dentre outros. Estes insetos constituem um problema para a saúde pública local pois auxiliam na disseminação de doenças por eles veiculadas.

#### 7.3.10.6 Medidas mitigadoras:

A Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, mudará a metodologia de fertirrigação, passando a utilizar tubulações e caminhões para o transporte do efluente destinados a abastecer canhões aspersores que aplicarão este resíduo líquido nas lavouras. Estes procedimentos estão especificados no Plano de Aplicação da Vinhaça, em volume anexo deste estudo.



7.3.11 Ação impactante: consumo de água

#### 7.3.11.1 Impacto: redução da disponibilidade hídrica

Tendo em vista que a Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool pratica a reutilização da água dentro do processo de produção de álcool, não ocorre grande gasto de água diretamente na operação industrial. Porém, devido ao resfriamento da água proveniente das dornas de fermentação ser realizado por meio do sistema Spray, ocorre significativo gasto hídrico para sustentar este processo.

De acordo com medição feita no Rio Amambai em 21/11/2007 e detalhada no diagnóstico ambiental deste estudo, este corpo hídrico apresenta uma vazão de 436.572 m³/h.. Sabendo-se que o empreendimento fará a captação regular de 452 m³/h proveniente deste recurso, e que isto corresponde a apenas 0,10% da vazão do rio, observa-se a baixa relevância deste impacto para o meio ambiente.

### 7.3.11.2 Impacto: interferência em APP

Este impacto decorreu da instalação da estrutura para captação de água, composta pela casa de bombas e adutora respectivamente. Para a implantação deste sistema foi necessária a supressão de pequena parte da Área de Preservação Permanente (APP) pertinente ao Córrego Tarumã e Rio Amambai respectivamente.

#### 7.3.11.3 Impacto: danos aos ecossistemas aquáticos

A captação de água pode ter promovido modificações nas comunidades de macroinvertebrados bentônicos e nectônicos e na ictiofauna da área. Em função das pequenas dimensões da captação, este impacto possivelmente apresentou baixa intensidade, não chegando a provocar qualquer modificação importante na diversidade biológica regional, entretanto os profissionais responsáveis pelo programa de monitoramento da fauna e qualidade das águas superficiais deverão estar atentos a essas modificações, sugerindo propostas para mitigação dos impactos.

Em conjunto com a emissão de efluentes líquidos e resíduos sólidos, este impacto pode potencializar os efeitos de modificação na dinâmica das populações de animais silvestres com hábitos aquáticos.



#### 7.3.11.4 Medidas mitigadoras

A Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, preocupada com os problemas atuais e futuros decorrentes do consumo de água, já utiliza sistema de recirculação de água no processo industrial, reduzindo desta forma a necessidade de captação e reposição de água. Por outro lado, o sistema Spray utilizado atualmente para resfriar a água proveniente das dornas de fermentação, consiste em um processo muito antigo, que perde uma quantidade elevada de água por evaporação. A fim de minimizar os impactos oriundos da captação de água, o empreendimento em questão substituirá este sistema de resfriamento por outro mais moderno que requer menor quantidade de água para atingir o mesmo objetivo principalmente por apresentar menores taxas de perda de água.

Acrescido a isso, para acompanhar e mitigar os danos causados indiretamente pela captação de água aos ecossistemas aquáticos, será implantado o Programa de Monitoramento da Fauna e o Programa de Qualidade das Águas Superficiais, sendo que este último, além de auxiliar no monitoramento da fauna, ainda oferece características sobre a qualidade da água captada.

Para mitigar o impacto causado pela instalação das estruturas de captação de águas, será dado continuidade à um Programa de Recuperação (revegetação) da área de APP.

Todos os programas citados como medidas mitigadoras, serão detalhados no decorrer deste estudo.

#### 7.3.12 Ação impactante: fertirrigação utilizando vinhaça diluída com outros efluentes

#### 7.3.12.1 Impacto: poluição do solo

O processo de fertirrigação utilizando vinhaça diluída com outros efluentes pode ocasionar uma série de problemas caso estes não estejam recebendo o tratamento adequado. No caso específico da Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, as águas de lavagem misturadas à vinhaça, por não passarem por caixa separadora podem conter óleos e graxas oriundos dos equipamentos. Estas substâncias, além de ofereceram riscos de poluição do solo, podem resultar na impermeabilização deste.

Inerente a isto, se a vinhaça for aplicada em excesso, pode ocorrer contaminação do solo, pois a elevada carga de matéria orgânica vai além da capacidade de suporte do terreno, proveniente das atividades metabólicas de alguns microorganismos presentes no solo.



# 7.3.12.2 Impacto: impermeabilização do solo

As águas de lavagem de estruturas e equipamentos, por não passarem por sistema de tratamento constituído de caixa separadora de óleos e graxas, podem estar contaminando a vinhaça com estas substâncias ao misturar-se estes efluentes. Os óleos e graxas, podem levar a impermeabilização dos solos fertirrigados, resultando em problemas físicos, bióticos e socioeconômicos e inviabilizando a utilização destas regiões para agricultura.

#### 7.3.12.3 Impacto: poluição das águas subterrâneas

A aplicação de vinhaça na fertirrigação de canaviais, apesar de minimizar seu potencial poluidor, não garante a inexistência de seus efeitos deletérios, podendo afetar a qualidade da água do lençol freático, em casos de aplicação de dosagens incorretas e/ou má condução dos procedimentos técnicos envolvidos. Acrescido a isto, a falta de devida impermeabilização dos reservatórios de vinhaça também constitui em um fator desencadeante da poluição das coleções hídricas subterrâneas.

Cabe salientar que este problema é de maior relevância em locais onde o solo apresenta alta permeabilidade e consequente susceptibilidade.

#### 7.3.12.4 Impacto: poluição das águas superficiais

A principal desvantagem da vinhaça em relação aos outros resíduos é a alta taxa de DBO em decorrência da carga orgânica. Este efluente pode atingir os recursos hídricos superficiais através da lixiviação do solo fertirrigado por meio das águas pluviais. Tal impacto pode ser agravado pela falta de Área de Preservação Permanente nas margens das coleções hídricas superficiais, o que facilita a dispersão da contaminação. A disposição incorreta da vinhaça, também pode trazer prejuízos aos recursos hídricos superficiais.

A poluição de águas superficiais pela fertirrigação com vinhaça e outros efluentes, diminui significativamente a quantidade de oxigênio dissolvido nestes corpos hídrico, podendo acarretar na perda de espécies aquáticas e proliferação de algas que contribuem para a eutrofização do ambiente aquático.



### 7.3.12.5 Impacto: redução da aplicação de fertilizantes

Como fator de fertilização ou de correção dos solos, a vinhaça é um resíduo rico em matéria-orgânica coloidal e em elementos minerais; contribui para elevar o pH, chegando a alcalinizá-lo; melhora as propriedades físicas, químicas e biológicas; aumenta a microflora, proporcionando maior facilidade de nitrificação e conferindo a este solo maior índice de fertilidade; propicia à cana-de-açúcar condições mais favoráveis ao seu ciclo vegetativo, aumentando sua riqueza em sacarina e a pureza do caldo; modifica os padrões das terras, determinando o aparecimento de ervas características e padrões de solos férteis e produtivos.

Em suma, a utilização da vinhaça na fertirrigação, supre grande parte dos nutrientes necessários para a cultura de cana-de-açúcar, diminuindo assim a obrigação do uso intensivo de fertilizantes que podem agravar o risco de contaminação dos recursos ambientais. Além de ser uma prática ambientalmente correta, a fertirrigação é economicamente viável, pois reduz-se os gastos com a compra destes insumos.

#### 7.3.12.6 Impacto: desconforto da população por odores

Em destilarias de álcool, a emissão de odores provenientes da disposição e aplicação vinhaça causa desconforto à população devido ao odor nauseabundo, em razão da riqueza de material orgânico e de nutrientes. Este odor característico e desagradável é advindo do processo de estabilização da matéria orgânica por bactérias aeróbias.

### 7.3.12.7 Medidas mitigadoras:

A Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, a fim de minimizar os impactos causados pela fertirrigação utilizando a vinhaça diluída a outros efluentes, passará a seguir um Plano de Aplicação da Vinhaça, elaborado por profissional devidamente qualificado e credenciado, seguindo as imposições feitas na norma P4.231 da CETESB. Para isto, será necessário o constante monitoramento quantitativo e qualitativo deste efluente, realizado da maneira especificada na mesma norma.

Para garantir a manutenção da qualidade das águas superficiais, serão respeitadas as distâncias mínimas da área fertirrigada aos recursos hídricos superficiais, estabelecidas na norma P4.231. Inerente a isto, será realizado o monitoramento da qualidade das águas superficiais, conforme o plano descrito no decorrer deste trabalho.



Será realizado também, o monitoramento da qualidade das águas subterrâneas, que concomitantemente ao monitoramento quantitativo e qualitativo da vinhaça colaborará para que a possibilidade de ocorrência de impactos à este recurso tornem-se remotas.

A usina em questão já respeita distâncias seguras em relação aos núcleos populacionais para as áreas de aplicação da vinhaça, conforme especificado na norma P4.231.

Os efluentes misturados à vinhaça, por sua vez, passarão por uma caixa separadora de óleos e graxas, a fim de evitar problemas de poluição e impermeabilização do solo pela presença indesejada destas substâncias.

O sucesso nestas medidas propostas, dependerá de um Programa de Educação Ambiental, a fim de conscientizar os funcionários da usina e os fornecedores de cana-de-açúcar da magnitude que a preservação de um meio ambiente ecologicamente equilibrado representa para atuais e futuras gerações, pois não basta apenas projetos e planos bem feitos, necessita-se também de pessoas conscientes da necessidade de que tudo que está especificados nestes seja cumprido.

### 7.3.13 Ação impactante: aplicação da torta de filtro na lavoura

#### 7.3.13.1 Impacto: melhoria da fertilidade e longevidade das soqueiras

A torta de filtro, resíduo proveniente da filtração a vácuo do lodo do caldo clarificado, é um material rico em matéria orgânica, cálcio, fósforo e nitrogênio, porém com baixos valores de potássio e magnésio.

Por ser um material orgânico por excelência, mostra elevada capacidade de retenção de água a baixas tensões e esta propriedade contribui tanto para aumentar a produtividade da cana, especialmente em regime não irrigado, como para assegurar melhor brotação em plantios realizados em épocas desfavoráveis.

#### 7.3.14 Ação impactante: oferta de emprego

#### 7.3.14.1 Impacto: geração de renda

A operação da unidade industrial no município de Naviraí, implica na demanda por mão-de-obra. A Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, busca compreender o maior número possível de trabalhadores vindos do próprio município de Naviraí, garantindo dessa



forma a dinamização da economia local, um impacto relacionado à geração de emprego e renda produzidos pela atividade industrial e refletido no setor comercial e de serviços.

#### 7.3.14.2 Impacto: dinamização da economia

A dinamização da economia atingiu várias esferas sociais a começar pela geração de empregos diretos e indiretos e a geração de renda provenientes da implantação da nova atividade.

A diversificação da atividade promoveu também a concorrência por mão-de-obra entre as empresas empregadoras, o que garantiu melhores condições de trabalho e melhores remunerações para os trabalhadores, além de ter estimulado as empresas a oferecerem maiores benefícios e capacitações a seus empregados.

#### 7.3.14.3 Impacto: sazonalidade da mão-de-obra na entressafra

Durante o período de entressafra, na Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool há uma redução relevante do número de funcionários, de 3.423 para 1.528. Os funcionários do setor agrícola são os mais atingidos durante este período, tendo em vista que o trabalho no campo tem pouca incidência na entressafra. Porém, inevitavelmente, estes trabalhadores acabam se adaptando a esta situação.

#### 7.3.14.4 Impacto: pressão sobre os equipamentos urbanos

A oferta de empregos na fase de operação do empreendimento, resulta na migração de 450 trabalhadores rurais para as cidades circunvizinhas ao empreendimento, causando uma sobrecarga nos equipamentos urbanos de saúde, transporte e educação.

#### 7.3.14.5 Medidas mitigadoras:

A sazonalidade de mão-de-obra no cultivo da cana-de-açúcar é um problema social de alta intensidade, pois além de resultar no desemprego temporário dos trabalhadores, ainda gera pressão sobre os equipamentos urbanos na época de safra. A fim de mitigá-lo, a Usina Naviraí S/A - Açúcar e Álcool, prioriza a contratação de mão-de-obra de trabalhadores provenientes dos municípios da AID, oferecendo alojamentos dignos e alimentação saudável



aos trabalhadores migrantes contratados por escassez de mão-de-obra local. Além disso, serão implantados Programas Sociais e concedidos benefícios compatíveis aos trabalhadores.

#### 7.3.15 Ação impactante: queima da cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar geralmente é queimada antes da sua colheita de forma a remover o material das folhas mortas e alguma camada de cera, esterelizando o ambiente de trabalho dos cortadores e facilitando a colheita. O fogo queima a temperaturas bastante altas mas termina muito depressa de forma que a cana e seu conteúdo de açúcar não é prejudicado

A combustão é um processo químico pelo qual um material reage rapidamente com o oxigênio do ar produzindo luz e calor intenso e, no caso da biomassa, se faz em três estágios: ignição, combustão com chama e combustão com ausência de chama.

A queima da biomassa é a maior fonte de produção de gases tóxicos, material particulado e gases do efeito estufa no planeta, influencia a química e a física atmosférica, produz espécies químicas que mudam significativamente o pH da água da chuva, e afeta o balanço térmico da atmosfera pela interferência na quantidade de radiação solar refletida para o espaço.

Em 30 de julho de 2.007, o governador do Estado de Mato Grosso do Sul, preocupado com os impactos negativos causados por esta prática, sancionou a Lei n.º 3.404 que dispõe sobre a localização de estabelecimentos industriais para a produção de açúcar e álcool carburante, para fins de fruição de incentivos ou benefícios fiscais, e dá outras providências.

#### 7.3.15.1 Impacto: poluição do ar

A queima da cana-de-açúcar provoca a poluição do ar por meio das substâncias especificadas no Quadro 7.1.



Quadro 7.1 - Principais poluentes provenientes da queima da biomassa

| Compostos   | Exemplos                                       | Fonte  | Notas  |
|---|--|--|--|
| Partículas  | Partículas<br>Inaláveis<br>PM <sub>(10)</sub>  | Condensação após combustão de gases;<br>combustão incompleta de material<br>inorgânica; fragmentos de vegetação e<br>cinzas. | Partículas finas e grossas. Partículas grossas não são transportadas e contêm principalmente cinzas e material do solo. No caso de fumaça proveniente de queima de biomassa comporta-se como partículas finas, transportadas através de longas distâncias. Produção primária e secundária. |
|   | Partículas<br>Respiráveis                      | Condensação após combustão de gases;<br>combustão incompleta de material<br>orgânico.  |  |
|   | Partículas Finas <sub>(2,5)</sub>              | Condensação após combustão de gases;<br>combustão incompleta de material<br>orgânico.  |  |
| Aldeídos  | Acroleina                                      | Combustão incompleta de material orgânico.   |  |
|   | Formaldeído                                    | Combustão incompleta de material orgânico.   |  |
| Ácidos<br>Inorgânicos                             | Monóxido de<br>Carbono (CO <sub>2</sub> )      | Combustão incompleta de material orgânico; produto secundário de óxidos de nitrogênio e hidrocarbonetos.                     | Transportado através de longas distâncias.   |
|   | Dióxido de<br>Nitrogênio<br>(NO <sub>2</sub> ) | Oxidação em altas do nitrogênio do ar.   | Presente somente diante do fogo, transportado através de longas distâncias. Espécies reativas: a concentração diminui com a  |
| Hidrocarbonetos                                   | Benzeno  | Combustão incompleta de material orgânico.   | distância do fogo. Transporte local; também reage com outras formas de aerossol  |
| Hidrocarbonetos  Aromáticos  Policiclicos  (PAHs) | Benzopireno<br>(BaP)                           | Condensação após combustão de gases;<br>combustão imcompleta de material<br>orgânico.  | orgânico. Compostos específicos que variam de acordo com a composição de biomassa.   |

Fonte: Adaptado de ARBEX, MARCO et al.

### 7.3.15.2 Impacto: danos à saúde humana

Os compartimentos ambientais por meio do qual o ser humano se expõe às substâncias tóxicas são o ar, a água e o solo. No caso da queimada, é por via atmosférica, ocasionada pela respiração dos gases emitidos. A unidade de referência é o volume de ar necessário para diluir a substância tóxica, de modo a sua concentração ser baixa o bastante para não causar efeitos tóxicos ao ser humano. Ou seja, o resultado representa o volume de ar contaminado que tem potencial de toxicidade humana.

A toxicidade humana é um impacto que afeta os seres humanos em escala local e regional. Para algumas substâncias que apresentam ligações químicas de difícil quebra



molecular, facilmente transportadas e venenosas, a toxicidade humana pode ser considerada até de efeito global.

#### 7.3.15.3 Impacto: incômodos à população

A prática de queimar cana-de-açúcar antes do corte, representa, sem dúvida, uma modalidade de poluição do ar. Ocorre que, dependendo das condições atmosféricas, da umidade do ar e da direção dos ventos, os produtos da combustão atingem os centros urbanos trazendo transtornos à população que reside nas cidades próximas às regiões canavieiras. Esta poluição do ar atinge todos os moradores das cidades, indistintamente, inclusive os responsáveis pelas queimadas, os proprietários de canaviais e os trabalhadores volantes que moram nas cidades e trabalham cortando cana-de-açúcar nos canaviais.

#### 7.3.15.4 Impacto: aumento do consumo de água

A maior parte do período das queimadas de cana-de-açúcar no Estado de Mato Grosso do Sul acontecem nos meses de inverno e início da primavera, período este que tem como característica índices pluviométricos muito baixos e umidade relativa do ar muito baixa.

Esse tempo seco, concomitante com a queima da cana, causa um significativo aumento do consumo de água nas regiões circunvizinhas às áreas queimadas. Isto acontece devido ao material particulado (carvãozinho) oriundo do processo de combustão da biomassa, que, dependendo da ação e direção dos ventos, atinge as cidades e aglomerados populacionais, sujando residências, casas de comércio, indústria e as próprias cidades.

Dessa maneira, a população tem ainda que pagar pelo maior gasto de água e produtos de limpeza, que são utilizados para limpar a "sujeira" causada pela fuligem da queimada que cai sobre as cidades. O abastecimento de água das cidades das regiões canavieiras tem sido afetado no período de safra, pois justamente na estiagem onde os recursos hídricos são limitados, em função das queimadas o consumo de água chega a duplicar.

### 7.3.15.5 Impacto: aumento do número de acidentes

A fumaça e a grande quantidade de material particulado emitido durante as queimadas, dependendo da direção dos ventos, podem atingir a rodovia e prejudicar a



visibilidade dos motoristas, a ponto de causar acidentes.

#### 7.3.15.6 Impacto: exposição das terras à ação direta dos raios solares e agentes erosivos

Considerando-se que a área total de plantio para atender a capacidade de processamento da Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool é de aproximadamente 33.000 ha e que a área mecanizada corresponde a 25% desta área, conclui-se que 75% da área cultivada é queimada para posteriormente realizar-se a colheita manual. Dessa maneira, 24.750 ha, de lavoura são queimados para facilitar o corte manual.

Se a folhagem da cana-de-açúcar não fosse consumida pelo fogo nesta grande área cultivada para abastecimento da usina em questão, poderia ficar depositada no solo, atuando como cobertura morta, dificultando a germinação de ervas daninhas. Isto levaria a um consumo menor de herbicidas, com o ganho econômico e ambiental correspondente.

Além disso, a palha sobre o solo serviria ainda como proteção contra a erosão das intempéries como chuvas e ventos, formando uma camada protetora evitando o início dos processos erosivos.

#### 7.3.15.7 Medidas mitigadoras:

A fim de mitigar os problemas gerados pela queima da cana-de-açúcar, que afeta o meio físico, biológico e antrópico, o empreendimento obedece os procedimentos descritos abaixo:

- Realização da queima obrigatoriamente no período noturno, preferencialmente com umidade relativa do ar superior a 30%, evitando períodos de temperatura mais elevada e respeitando a direção dos ventos para que a fumaça da queima não se dirija diretamente aos centros urbanos;
- Localização das áreas onde são realizadas as queimadas:
  - a) Distantes no mínimo 1.000 m de perímetros urbanos;
  - b) Distantes no mínimo 100 m de áreas de domínio de subestações de energia elétrica;
  - c) Distantes no mínimo 50 m de reservas, parques ecológicos e unidades de conservação;
  - d) Distantes no mínimo 25 m de áreas de domínio de estações de telecomunicações;



- e) Distantes no mínimo 15 m das linhas de transmissão e distribuição de energia elétrica;
- f) Distantes no mínimo 15 m das áreas de domínio de rodovias e ferrovias.
- Durante o processo de queima da cana, são deslocadas duas equipes, uma da queima e outra de combate ao fogo (brigada de incêndio). São constituídas por operários treinados pela CIPA e Corpo de Bombeiros nos procedimentos de atear fogo, observando o direcionamento dos ventos e atentos para debelar pequenos focos acidentais de incêndio. Estes funcionários são devidamente equipados e acompanhados por um caminhão pipa dotado de canhão de água e trator para abertura de aceiros, durante 24 horas de plantão.
- A mecanização da colheita da cana-de-açúcar processada pela Usina Naviraí S/A Açúcar e Álcool está sendo feita por etapas. Atualmente, 25 % da colheita já é mecanizada e pretende-se aumentar esta porcentagem gradualmente a fim de atender os prazos estabelecidos pela Lei Estadual n.º 3.304 de 30 de julho de 2007, que estabelece que deve-se aumentar a porcentagem mecanizada em 16,75% ao ano a partir de 2.010 até 2016, atingindo neste a totalidade passível de mecanização. Já na próxima safra, em 2008, 45% da colheita será mecanizada.
- Cabe salientar que a Usina Naviraí S/A Açúcar e Álcool está aguardando a disponibilidade de máquinas colheitadeiras no mercado para aumentar esses índices de mecanização.

# 7.4 FASE DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO

# 7.4.1 Ação impactante: oferta de emprego

#### 7.4.1.1 Impacto: dinamização da economia

Este impacto se manifesta na fase de adequação e ampliação com a vinda de técnicos e pesquisadores para a realização dos estudos locais, o que demanda uma série de serviços, como por exemplo: hotéis, restaurantes, postos de combustíveis, locadoras de automóveis, serviços de cartório, entre outros.



#### 7.4.1.2 Impacto: geração de renda

A ampliação da unidade industrial da Usina Naviraí S/A - Açúcar e Álcool no município de Naviraí garante a geração de renda relacionada à contratação de mão-de-obra não qualificada, semi-qualificada e qualificada de trabalhadores diretos e indiretos para as atividades de construção civil.

As obras civis e industriais devem contar com suporte de projetos técnicos de engenharia e empresas prestadoras de serviços que executam os licenciamentos, as construções, as montagens e instalações de equipamentos.

#### 7.4.1.3 Pressão sobre os equipamentos urbanos

A oferta de empregos na fase de adequação e ampliação do empreendimento, resulta na migração de trabalhadores contratados pela construtora terceirizada, para as cidades circunvizinhas ao empreendimento causando uma sobrecarga nos equipamentos urbanos de saúde, transporte e educação.

#### 7.4.1.4 Medidas mitigadoras e potencializadora

A intenção dos empreendedores é de compreender o maior número possível de trabalhadores oriundos do próprio município, a fim de que os impactos positivos se sobressaiam em relação aos negativos e os benefícios sejam conferidos preferencialmente ao município sede do empreendimento.

### 7.4.2 Ação impactante: recolhimento de tributos (taxas e impostos)

#### 7.4.2.1 Impacto: aumento da receita pública

O aumento da receita pública na fase de adequação e ampliação corresponde ao recolhimento das taxas referentes à entrada do pedido de licenciamento da atividade.



### 7.4.3 Ação impactante: valorização do preço das terras

#### 7.4.3.1 Impacto: aumento da renda

A valorização das terras ocorre na fase de ampliação do empreendimento devido, principalmente, à necessidade do aumento das áreas cultivadas para atender a capacidade de processamento de cana-de-açúcar da usina. Além disso, pode-se considerar a intenção dos comerciantes, empresários, produtores rurais e mão-de-obra disponível em se adequar às especificidades da nova atividade.

#### 7.4.4 Ação impactante: emissão de poeiras e gases

### 7.4.4.1 Impacto: poluição do ar

A poeira gerada pela limpeza do terreno, terraplanagem e implantação da estrutura física, acrescida a emissão de gases pelo tráfego de veículos e máquinas nas proximidades do local de ampliação, pode resultar na poluição temporária do ar, gerando assim alguns impactos indiretos descritos a seguir.

#### 7.4.4.2 Impacto: danos às plantas

As ações que objetivam a preparação do terreno para a ampliação da unidade industrial são fontes de emissões de poeira. Esta se acumula sobre as folhas das plantas adjacentes às estradas e à área de construção. Pode ocorrer diminuição da taxa de fotossíntese dessas plantas, levando alguns desses indivíduos até a morte, caso essa camada superficial de poeira sobre as folhas permaneça por um longo período de tempo.

#### 7.4.4.3 Impacto: danos à saúde

O tráfego de máquinas, tratores, caminhões, veículos e todo tipo de material necessário para o preparo do terreno na Área Diretamente Afetada do empreendimento estarão gerando poeira e emitindo gases, o que resultará em alterações das propriedades físicas do ar, contribuindo para desencadear ou agravar problemas respiratórios da população do entorno, sendo os mais afetados, aqueles que estiverem trabalhando diretamente na área.



#### 7.4.4.4 Medidas Mitigadoras

A fim de mitigar os impactos causados pela emissão de poeiras e gases na ampliação da Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, esta tem adotado sistema de umidificação no solo exposto periodicamente nos períodos de maior ausência de chuvas (seco). Concomitantemente, são oferecidos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) aos funcionários, a fim de protegê-los de possíveis problemas respiratórios, obrigando-os a utilizar máscaras protetoras.

Além disso, a usina em questão realizará a manutenção preventiva de veículos e equipamentos periodicamente a fim de detectar problemas mecânicos que possam estar colaborando para uma maior emissão de gases poluentes para atmosfera.

#### 7.4.5 Ação impactante: geração de resíduos sólidos

#### 7.4.5.1 Impacto: poluição do solo

A poluição dos solos indiretamente causada pelos resíduos sólidos pode ser atribuída, principalmente, à falta de um simples Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos fator este que envolve inúmeros outros problemas como: disposição incorreta dos resíduos, falta de conscientização e treinamento dos trabalhadores envolvidos, transporte incorreto destes materiais, dentre outros.

A contaminação por lubrificantes, óleos e solventes decorre da utilização destes no abastecimento e manutenção de equipamentos, na limpeza de estruturas e ferramentas e na realização de pintura.

No âmbito agrícola, os solos podem ser contaminados ainda por: operações de carga e descarga de agrotóxicos e fertilizantes, ou ainda, por vazamentos das respectivas embalagens acondicionadas inadequadamente.

## 7.4.5.2 Impacto: poluição de águas subterrâneas

A poluição das águas subterrâneas consiste na associação e interação entre a vulnerabilidade natural do aqüífero e a carga potencialmente poluidora aplicada no solo ou em sub-superficie, ou seja, se os resíduos sólidos gerados, forem acondicionados de forma



incorreta, podem ter seus contaminantes carreados pela ação das águas pluviais, infiltrados no solo e desta maneira atingir os lençóis freáticos, comprometendo a qualidade das águas subterrâneas.

Segundo análise hidrogeológica realizada na etapa de diagnóstico ambiental, o aqüífero superficial (Caiuá) apresenta índice de vulnerabilidade natural alta, o aqüífero fissural (Serra Geral) tem baixa vulnerabilidade natural e por fim, o aqüífero confinado (Botucatu) caracteriza-se por baixíssima vulnerabilidade natural. Considerando-se ainda os resultados obtidos nos ensaios de sondagem realizados na área onde está implantado o empreendimento, inerentes a classificação dos aqüíferos, observa-se que a probabilidade de contaminação das águas subterrâneas é alta, pois o trado encontrou água após perfurar apenas 0,84 m.

#### 7.4.5.3 Impacto: poluição de águas superficiais

Os resíduos sólidos resultantes das atividades que compreendem a fase adequação e ampliação do empreendimento que oferecem riscos às águas superficiais consistem basicamente em: óleos, lubrificantes, solventes, tintas, embalagens de agrotóxicos e fertilizantes, plásticos e isopores.

Estes resíduos, quando acondicionados de forma incorreta, podem ter seus contaminantes carreados pela ação das águas pluviais e desta maneira atingir os corpos hídricos, prejudicando o ecossistema aquático e comprometendo a qualidade das águas superficiais.

#### 7.4.5.4 Impacto: proliferação de vetores

Os resíduos sólidos quando não tratados e dispostos corretamente resultam na proliferação de vetores como moscas, ratos, mosquitos e baratas, acarretando aos trabalhadores não só o incômodo, mas também o risco de doenças transmitidas pelos mesmos.

#### 7.4.5.5 Medidas mitigadoras

A fim de mitigar os impactos indiretamente causados pela geração de resíduos sólidos, será implantado um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, elaborado por



profissional habilitado. Este contemplará o controle sistemático da geração, coleta, segregação na fonte, estocagem, transporte, processamento, tratamento, recuperação e disposição de resíduos.

Os resíduos sólidos de serviço de saúde, especificamente, passarão por um processo de autoclavagem no próprio local de geração destes. Após esta esterilização, estes serão dispostos em aterro próprio, em valas, para resíduos classe II.

Para que seja alcançado o sucesso nestas medidas propostas, será necessário um Programa de Educação Ambiental, a fim de conscientizar os funcionários da usina e a população circunvizinha da magnitude que a preservação de um meio ambiente ecologicamente equilibrado representa para atuais e futuras gerações.

#### 7.4.6 Ação impactante: emissão de efluentes líquidos

#### 7.4.6.1 Impacto: poluição das águas superficiais

A ampliação de um empreendimento requer a utilização de uma série de materiais geradores de efluentes . Há também de se considerar a presença dos trabalhadores da obra que estarão gerando efluentes sanitários diariamente, assim, as quantidades destes são diretamente proporcionais ao número de pessoas envolvidas nas obras civis e de montagem. Considerando-se que a Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool utilizará as suas estruturas já instaladas como canteiro de obras e as demais dependências como apoio das atividades construtivas de ampliação, a probabilidade de ocorrer a contaminação das águas superficiais por efluentes sanitários particularmente é remota se for feita a limpeza periódica das fossas sépticas.

Este impacto só ocorrerá em casos de vazamentos acidentais, resultando na contaminação das águas superficiais, atingidas através do transporte de contaminantes presentes no efluente pela ação das águas pluviais.

### 7.4.6.2 Impacto: poluição das águas subterrâneas

A contaminação de águas subterrâneas por efluentes sanitários durante a fase de adequação e ampliação do empreendimento, pode decorrer de falhas de projeto, construtivas ou acidentais nas fossas sépticas das dependências da usina que serão utilizadas pelos trabalhadores da construção civil e montagem. Diante disso, conclui-se que a probabilidade de



ocorrência deste impacto, se seguidas às técnicas de projeto estabelecidas em norma, é remota.

#### 7.4.6.3 Impacto: poluição do solo

A ocorrência de contaminação do solo por efluentes sanitários decorre da incorreta disposição final destes sem precedência de tratamento ou por acidentes operacionais. Este fato, resulta na infiltração de coliformes e patógenos no solo, levando a contaminação deste. Além disso, a presença de gorduras provenientes de efluentes de refeitórios pode acarretar na impermeabilização do solo, gerando graves problemas tanto no âmbito agrícola, como socioeconômico.

#### 7.4.6.4 Impacto: prejuízos aos usos das águas subterrâneas

Os efluentes sanitários gerados mal acondicionados e sem o devido tratamento, podem infiltrar no solo e atingir o lençol freático contaminando-o e tornando-o inutilizável para consumo humano.

A contaminação de águas subterrâneas por efluentes sanitários, afeta a população abastecida por água proveniente de poços perfurados no aqüífero afetado. Além de comprometer o uso da água para abastecimento das moradias, a contaminação dos recursos hídricos pode inviabilizar a utilização da água nas atividades de agricultura e pecuária.

### 7.4.6.5 Medidas Mitigadoras

A Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, a fim de evitar os impactos indiretamente causados pela emissão de efluentes líquidos, realizará a limpeza periódica das fossas sépticas instaladas nas dependências industriais utilizadas como base de apoio para as obras de ampliação.

### 7.4.7 Ação impactante: emissão de ruídos e vibrações

#### 7.4.7.1 Impacto: poluição sonora

A ampliação da Usina Naviraí S/A - Açúcar e Álcool implica na geração de ruídos inerentes à utilização de máquinas e equipamentos, especificamente na movimentação da terra



(escavadeiras, pá carregadeiras, motoniveladoras, caminhões, dentre outros), execução das fundações (bate estacas, marteletes, pneumáticos, compactadores e outros), construção das obras de ampliação do empreendimento (betoneiras, vibradores, entre outros). A geração de ruídos por parte de tais equipamentos é variável de acordo com a fase evolutiva da obra.

Além disso, com a necessidade de transporte de trabalhadores, máquinas e materiais para o local da obra, ocorre também o aumento de intensidade de tráfego de veículos na Área Diretamente Afetada pela ampliação da usina em questão, elevando temporariamente a emissão de ruídos e vibrações nestas regiões.

## 7.4.7.2 Impacto: danos à saúde e incômodos a população

As Resoluções CONAMA 001/1990 e 008/1993 estabelecem normas para controle sobre os níveis de ruídos e estipula o limite máximo para os diferentes tipos de veículos. As NBR 10.151 e 10.152 dispõem também sobre a geração de ruídos. A NBR 10.151 dispõe sobre a avaliação de ruídos em áreas habitadas com vistas em preservar a sadia qualidade de vida da população e a NBR 10.152 dispõe sobre os níveis de ruídos para conforto acústico. As NBR's estabelecem os limites máximos em decibéis a serem adotados em determinados locais, e as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade de ruídos em comunidades independentemente de reclamações.

O funcionamento de máquinas e equipamentos pesados é considerado a principal fonte geradora de ruídos para fase de ampliação do empreendimento, incisivo à ADA e pouco significativo às imediações. Outro fator causador de ruídos nesta fase, consiste no aumento do tráfego de veículos para transporte de maquinários e materiais nas rodovias do entorno do empreendimento, compreendendo principalmente a ADA e AID.

A geração de ruídos por parte de equipamentos (escavadeiras, pá-carregadeiras, moto-niveladoras, britadeira, caminhões basculantes, betoneiras, entre outros) é variável de acordo com a fase evolutiva da obra, podendo também variar o tempo de exposição a que o trabalhador é submetido. A exposição dos trabalhadores aos ruídos e vibrações por longos períodos pode trazer efeitos danosos a estes, como: desequilíbrio emocional, perdas auditivas leves, aumento da pressão sanguínea, estreitamento dos vasos sanguíneos, nervosismo, fadiga e até aumentar indiretamente os riscos de acidentes.



#### 7.4.7.3 Impacto: aumento dos riscos de acidentes

A emissão de ruídos pode causar, direta ou indiretamente, acidentes de trabalho no local da obra. Primeiramente a exposição à níveis de ruídos superiores aos limites de tolerância legais pode causar danos irreversíveis à audição dos trabalhadores, além de uma série de problemas de saúde decorrentes do estresse gerado por longos períodos de exposição.

Indiretamente, o risco de acidentes existe devido principalmente a dificuldade de os trabalhadores ouvirem sinais de alerta emitidos em casos emergenciais. Além disso, a fadiga mental decorrente destes ruídos diminui a concentração dos trabalhadores, tornando-os mais susceptíveis a erros operacionais que podem desencadear acidentes.

Os ruídos elevados causam perturbação em animais peçonhentos, sobretudo serpentes, facilitando o deslocamento de seu habitat natural e aumentando o risco de acidentes para com os trabalhadores, conforme especificado no Estudo de Análise de Risco (EAR), apresentado em volume anexo a este estudo.

#### 7.4.7.4 Impacto: dispersão da fauna terrestre

A emissão de ruídos e vibrações advindos da construção da estrutura física de ampliação da usina, bem como do trânsito de veículos e do funcionamento dos equipamentos, além da própria presença humana local, deverão provocar a dispersão de animais silvestres para as regiões circunvizinhas ao empreendimento. Este processo pode provocar eventuais desequilíbrios na estrutura das comunidades faunísticas locais, resultantes não só da dispersão, mas também pelo risco de atropelamento destes animais provindo indiretamente deste impacto trabalhado.

Além disso, como já foi mencionado anteriormente, os ruídos elevados causam perturbação em animais peçonhentos, sobretudo serpentes, facilitando o deslocamento de seu habitat natural e aumentando indiretamente o risco de acidentes para com os trabalhadores.

## 7.4.7.5 Impacto: aumento do risco de atropelamento de animais

A dispersão da fauna terrestre devido à emissão de ruídos e vibrações concomitantemente ao intenso tráfego de veículos para concretização das obras de ampliação, decorre no aumento do risco de atropelamento destes animais.



#### 7.4.7.6 Medidas Mitigadoras

Objetivando mitigar os impactos direta e indiretamente causados pela emissão de ruídos e vibrações na fase de ampliação da usina, estão sendo realizadas manutenções periódicas das máquinas envolvidas na construção e estipulados horários de funcionamento das máquinas que emitam doses altas de ruídos, evitando o uso em horário de descanso da população.

#### 7.4.8 Ação impactante: aumento do tráfego de veículos

# 7.4.8.1 Impacto: aumento dos riscos de acidentes

Os impactos decorrentes do aumento do tráfego de veículos serão mais perceptíveis na fase de ampliação, procedentes de máquinas destinadas à limpeza do terreno (tratores, retro-escavadeiras pás-carregadeiras, caminhões), ao nivelamento (vibradores, escavadeiras, moto-niveladoras), carregamento de materiais para construção (betoneiras, caminhões e outros veículos de menor porte) e também veículos para transporte de pessoas.

A circulação de veículos ocorrerá durante todas as etapas da ampliação e adequação do empreendimento. O possível aumento da circulação de veículos na área do empreendimento, principalmente no início e no fim do turno, na Rodovia BR-163 tende a aumentar, elevando concomitantemente o risco de acidentes de trânsito.

#### 7.4.8.2 Impacto: aumento do risco de atropelamento de animais

O estabelecimento do tráfego intenso de veículos para a adequação e ampliação do empreendimento e, posteriormente, para sua operação, deverá dar continuidade a um processo de eventuais atropelamentos de animais na área de influência direta e indireta do empreendimento.

#### 7.4.8.3 Impacto: poluição do ar

O possível aumento do tráfego de veículos para ampliação da Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, decorre em um discreto acréscimo nos gases poluidores provindos da queima de combustíveis fósseis.



#### 7.4.8.4 Impacto: aumento da demanda por manutenção de rodovias

Com o possível incremento no fluxo de veículos na região, a demanda pela conservação das estradas e rodovias será maior. Esse provável aumento do fluxo de veículos decorre da compra de matéria-prima, insumos, máquinas e equipamentos provenientes das mais diversas regiões do país a fim de concretizar a implantação do empreendimento conforme planejado.

Dessa maneira, a manutenção das rodovias que escoam estes produtos é indispensável para evitar maiores riscos de acidentes e prejuízos econômicos de transportadoras.

#### 7.4.8.5 Medidas mitigadoras

A fim de mitigar o impacto do aumento do risco de acidentes, a Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, buscará desenvolver juntamente ao governo o Programa de Segurança no Trânsito e o Programa de Comunicação Social. Além disso, será sugerida a sinalização das vias de acesso, vias internas e externas de circulação de máquinas, veículos, equipamentos e pessoas.

Serão desenvolvidos programas de inspeção e manutenção regular de veículos, buscando priorizar a utilização de combustíveis alternativos, a fim de mitigar a poluição do ar causada pelo aumento do fluxo de veículos.

Sabendo-se que de qualquer maneira aumentará a demanda por manutenção de rodovias devido ao aumento do fluxo de veículos tanto para ampliação da usina como para operação futura, a Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, contribuirá com o governo na fiscalização do cumprimento dos padrões de pesagem para circulação de veículos estabelecidos em lei

A prevenção de atropelamentos de animais, será auxiliada pela instalação de placas indicativas de presença local de animais silvestres. Inerente a isto, será implantado o Programa de Monitoramento da Fauna.



### 7.4.9 Ação impactante: aquisição de bens e insumos

#### 7.4.9.1 Impacto: dinamização da economia

A dinamização da economia local e regional na fase de adequação e ampliação dar-se-á pelos seguintes fatores: a geração de renda com a oferta de empregos diretos e indiretos; a demanda por aquisição de bens e insumos para a construção civil; o investimento de capital externo à região e a arrecadação de tributos gerados pela implantação do empreendimento.

As atividades econômicas regionais deverão ser dinamizadas em função da aquisição de parte de bens e insumos, sendo os setores de comércio e prestadores de serviços os mais beneficiados a nível regional e local (município de Naviraí e Estado de Mato Grosso do Sul) e o fornecimento de materiais e equipamentos industriais a nível interestadual.

#### 7.4.9.2 Impacto: aumento da receita pública

Este impacto, na fase de adequação e ampliação do empreendimento, é decorrente das tributações impostas ao licenciamento da atividade industrial e suas respectivas ramificações, bem como os impostos pagos sobre a compra de insumos, matérias-primas e equipamentos para instalação da usina. Nota-se que as arrecadações municipais do Município de Naviraí tendem a ganhar significativo aumento e crescimento contínuo até com a ampliação da capacidade produtiva da Usina Naviraí S/A. – Açúcar e Álcool.

# 7.5 FASE DE OPERAÇÃO FUTURA

### 7.5.1 Ação impactante: emissão de efluentes líquidos

#### 7.5.1.1 Impacto: poluição de águas superficiais

Conforme já descrito, os efluentes líquidos advindo dos processos industriais consistem basicamente na vinhaça, água de lavagem de equipamentos e instalações industriais, acrescidos ainda aos efluentes sanitários oriundos principalmente das dependências administrativas do empreendimento. Já estando sanado o problema das lagoas de tratamento, a probabilidade de ocorrência deste impacto é remota, pois este só ocorrerá em



caso de acidentes ambientais (perfurações na manta impermeabilizadora de reservatórios ou lagoas de tratamento e rompimento dos taludes de reservatórios, lagoas de tratamento ou tubulação que conduz determinado efluente).

### 7.5.1.2 Impacto: poluição de águas subterrâneas

Na Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, devido à correta impermeabilização do tanque de vinhaça, a chance da ocorrência de contaminação de águas subterrâneas por esta tornar-se-á remota, pois este problema só acontecerá em caso de acidentes ou procedimentos executados erroneamente, como por exemplo: rompimento dos taludes do reservatório, bem como danos na impermeabilização deste que possibilitem a infiltração do efluente no solo podendo alcançar assim o lençol freático, além de práticas inadequadas de fertirrigação.

Acrescido à isso, os efluentes sanitários serão dispostos em fossas sépticas, sistema ambientalmente correto e seguro pois serão seguidas todas as normas de dimensionamento e realização de limpezas periódicas.

#### 7.5.1.3 Impacto: prejuízos aos usos das águas superficiais

Os corpos hídricos situados nas regiões circunvizinhas ao empreendimento, de acordo com o diagnóstico ambiental apresentado no volume II deste trabalho, apresentam IQA satisfatório não causando prejuízos aos usos das águas superficiais, com exceção do Córrego Tarumã que encontra-se com IQA regular. Deve-se salientar, que conforme explicitado no diagnóstico ambiental, junto as margens deste corpo hídrico, a montante da usina, estão instaladas industrias, destacando-se entre elas um frigorífico e uma fábrica de boné.

#### 7.5.1.4 Impacto: poluição do solo

Os efluentes líquidos gerados em usinas do setor sucroalcooleiro, são subdivididos em efluentes industriais e sanitários, podendo estes contaminar o solo se não tratados ou dispostos incorretamente. A probabilidade de ocorrência deste impacto na Área Diretamente Afetada e respectiva região circunvizinha à Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, estando sanados os problemas das condições atuais das lagoas e dos canais de



vinhaça, é remota, pois a vinhaça será destinada à fertirrigação e todos os outros efluentes passarão por tratamento e serão corretamente dispostos.

#### 7.5.1.5 Medidas mitigadoras

Após as adequações realizadas nas instalações do empreendimento, serão necessárias apenas manutenções periódicas nas impermeabilizações de reservatórios, caixas separadoras, pisos e bacias de contenção. Acrescido à isto, serão implantados e seguidos programas de monitoramento das águas superficiais, subterrâneas e da fauna aquática.

A execução correta do Plano de Fertirrigação apresentado em volume anexo deste estudo, também contribuirá para mitigar os impactos que podem ser causados por este efluente.

#### 7.5.2 Ação impactante: geração de resíduos sólidos

#### 7.5.2.1 Impacto: poluição do solo

A maioria dos resíduos sólidos gerados em usinas do setor sucroalcooleiro, são provenientes diretamente da industrialização da cana-de-açúcar, consistindo estes no bagaço, na torta de filtro, cinzas e fuligens. Quanto maior o volume de cana-de-açúcar processada, maior será a quantidade destes subprodutos gerados inerentemente ao processo.

Existem ainda, os resíduos sólidos gerados nas dependências de suporte à unidade industrial: resíduos orgânicos provenientes do refeitório, plásticos e papéis advindos das unidades administrativas, embalagens de produtos químicos utilizados direta ou indiretamente nas atividades industriais e resíduos ambulatoriais gerados em casos de primeiros socorros executados nas dependências industriais.

Os resíduos sólidos gerados pelo empreendimento podem acarretar na poluição do solo, principalmente se dispostos incorretamente, pois dessa maneira poderão sofrer ação das águas pluviais sendo carreados pelas mesmas ocasionando a contaminação do solo no entorno do empreendimento.



### 7.5.2.2 Impacto: poluição das águas superficiais

A geração de resíduos sólidos em indústrias sucroalcooleiras, pode incorrer indiretamente na poluição dos recursos hídricos superficiais, fazendo com que haja a contaminação da água e consequentemente podendo acarretar diminuição do oxigênio dissolvido nesta e desequilíbrio do ecossistema aquático. Este problema decorre principalmente da falta de disposição final adequada destes subprodutos ou, raramente, pela ocorrência de acidentes industriais.

### 7.5.2.3 Impacto: poluição das águas subterrâneas

A poluição das águas subterrâneas por contaminantes oriundos de resíduos sólidos ocorre por percolação dos mesmos com auxílio das águas pluviais quando estes estiverem dispostos incorretamente. A contaminação das águas subterrâneas inviabiliza o consumo humano, podendo trazer danos à saúde daqueles que se abastecem através de poços artesianos.

### 7.5.2.4 Impacto: proliferação de vetores

Os resíduos sólidos gerados tanto na atividade industrial, quanto nas dependências de apoio a esta, se incorretamente dispostos, podem propiciar a proliferação de vetores tais como moscas, mosquitos, ratos, dentre outros. Estes animais por sua vez, podem disseminar doenças em toda a região circunvizinha ao empreendimento, trazendo tanto problemas de desequilíbrio ecológico, quanto impactos na imagem da empresa perante a sociedade.

#### 7.5.2.5 Medidas mitigadoras

As adequações realizadas nas instalações e nos procedimentos do empreendimento solucionaram os impactos causados pela disposição incorreta de resíduos sólidos, dessa maneira será necessário apenas seguir o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) implantado.



### 7.5.3 Ação impactante: fertirrigação utilizando vinhaça diluída com outros efluentes

Os empreendimentos do setor sucroalcooleiro possuem a característica intrínseca da interdependência entre as áreas agrícolas e industrial, ou seja, deve haver uma simbiose perfeita entre elas para que o empreendimento seja bem sucedido. Para tanto, o rendimento da área agrícola deve suprir a capacidade de processamento da usina, utilizando-se da fertirrigação com vinhaça e outros efluentes para fertilizar a lavoura de cana-de-açúcar, possibilitando uma produtividade adequada às expectativas.

A vinhaça, particularmente, é rica em matéria orgânica e nutrientes, principalmente potássio, tornando-se assim conveniente a sua aplicação na lavoura canavieira. A prática correta da fertirrigação com vinhaça reduz o uso de fertilizantes e consequentemente as chances de contaminação do solo e dos recursos hídricos tornam-se remotas. Cabe também salientar que este reaproveitamento de efluentes resulta na significativa redução dos custos advindos da compra destes fertilizantes

#### 7.5.3.1 Impacto: poluição do solo

Em contrapartida aos benefícios provenientes da reutilização da vinhaça, se esta for aplicada em excesso, pode ocorrer contaminação do solo, pois a elevada carga de matéria orgânica vai além da capacidade de suporte do terreno, proveniente das atividades metabólicas de alguns microorganismos presentes no solo.

### 7.5.3.2 Impacto: poluição das águas superficiais

A principal desvantagem da vinhaça em relação aos outros resíduos é a alta taxa de DBO em decorrência da carga orgânica. Este efluente pode atingir os recursos hídricos superficiais através da lixiviação do solo fertirrigado por meio das águas pluviais. Tal impacto pode ser agravado pela falta de Área de Preservação Permanente nas margens das coleções hídricas superficiais, o que facilita a dispersão da contaminação. A disposição incorreta da vinhaça, também pode trazer prejuízos aos recursos hídricos superficiais.

A poluição de águas superficiais pela fertirrigação com vinhaça e outros efluentes, diminui significativamente a quantidade de oxigênio dissolvido nestes corpos hídrico, podendo acarretar na perda de espécies aquáticas e proliferação de algas que contribuem para a eutrofização do ambiente aquático.



### 7.5.3.3 Impacto: poluição das águas subterrâneas

A aplicação de vinhaça na fertirrigação de canaviais, apesar de minimizar seu potencial poluidor, não garante a inexistência de seus efeitos deletérios, podendo afetar a qualidade da água do lençol freático, em casos de aplicação de dosagens incorretas e/ou má condução dos procedimentos técnicos envolvidos. Acrescido a isto, a falta de devida impermeabilização dos reservatórios de vinhaça também constitui em um fator desencadeante da poluição das coleções hídricas subterrâneas.

Cabe salientar que este problema tem maior relevância em locais onde o solo apresenta alta permeabilidade e consequente susceptibilidade.

#### 7.5.3.4 Impacto: redução da aplicação de fertilizantes

Como fator de fertilização ou de correção dos solos, a vinhaça é um resíduo rico em matéria-orgânica coloidal e em elementos minerais; contribui para elevar o pH, chegando a alcaliniza-lo; melhora as propriedades físicas, químicas e biológicas; aumenta a microflora, proporcionando maior facilidade de nitrificação e conferindo a este solo maior índice de fertilidade; propicia à cana-de-açúcar condições mais favoráveis ao seu ciclo vegetativo, aumentando sua riqueza em sacarina e a pureza do caldo; modifica os padrões das terras, determinando o aparecimento de ervas características e padrões de solos férteis e produtivos.

Em suma, a utilização da vinhaça na fertirrigação, supre grande parte dos nutrientes necessários para a cultura de cana-de-açúcar, diminuindo assim a obrigação do uso intensivo de fertilizantes que podem agravar o risco de contaminação dos recursos ambientais. Além de ser uma prática ambientalmente correta, a fertirrigação é economicamente viável, pois reduz-se os gastos com a compra destes insumos.

# 7.5.3.5 Medidas mitigadoras

A Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, a fim de minimizar os impactos causados pela fertirrigação utilizando a vinhaça diluída a outros efluentes, seguirá um Plano de Aplicação da Vinhaça, elaborado por profissional devidamente qualificado e credenciado, seguindo as imposições feitas na norma P4.231 da CETESB. Para isto, será necessário o constante monitoramento quantitativo e qualitativo deste efluente, realizado da maneira especificada na mesma norma.



Para garantir a manutenção da qualidade das águas superficiais, serão respeitadas as distâncias mínimas da área fertirrigada aos recursos hídricos superficiais, estabelecidas na norma P4.231. Inerente a isto, será realizado o monitoramento da qualidade das águas superficiais, conforme o plano descrito no decorrer deste trabalho.

Será realizado também, o monitoramento da qualidade das águas subterrâneas, que concomitantemente ao monitoramento quantitativo e qualitativo da vinhaça colaborará para que a possibilidade de ocorrência de impactos a este recurso tornem-se remotas.

A usina em questão já respeita distâncias seguras em relação aos núcleos populacionais para as áreas de aplicação da vinhaça, conforme especificado na norma P4.231.

Os efluentes misturados à vinhaça, por sua vez, passarão por uma caixa separadora de óleos e graxas, que receberá manutenção e limpeza periódica, a fim de evitar problemas de poluição e impermeabilização do solo pela presença indesejada destas substâncias.

O sucesso nestas medidas propostas, dependerá de um Programa de Educação Ambiental, a fim de conscientizar os funcionários da usina e os fornecedores de cana-de-açúcar da magnitude que a preservação de um meio ambiente ecologicamente equilibrado representa para atuais e futuras gerações, pois não basta apenas projetos e planos bem feitos, necessita-se também de pessoas conscientes da necessidade de que tudo que está especificados nestes seja cumprido.

### 7.5.4 Ação impactante: aquisição de matérias-primas e insumos

### 7.5.4.1 Impacto: dinamização da economia local

A ampliação da Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, exigirá principalmente um significativo aumento das áreas cultivadas com cana-de-açúcar para suprir a capacidade processadora da usina. Inerente a isto, encontra-se o aumento substancial da venda de insumos agrícolas específicos para a cultura em questão.

Esses fatores agrícolas, associados à questão comercial, resultam na dinamização da economia local, trazendo inúmeras vantagens para o município em questão e seus respectivos residentes.



## 7.5.4.2 Impacto: aumento da receita pública

Este impacto, na fase de operação do empreendimento, é decorrente das arrecadações provenientes da atividade industrial e suas ramificações. Nota-se que as arrecadações municipais do Município de Naviraí tendem a ganhar um pequeno acréscimo com o funcionamento da usina em questão após a ampliação.

#### 7.5.4.3 Impacto: aumento do risco de acidentes de trânsito

Durante a operação após a ampliação da usina, a tendência é de se presenciar um significativo aumento na circulação de veículos automotores principalmente durante o período de safra da cana-de-açúcar, tendo em vista a maior quantidade de caminhões transportando cana da lavoura até a sede da unidade industrial, elevando dessa forma o risco de acidentes de trânsito na rodovia BR-163 e no local de acesso à área da usina.

Além disso, o transporte de insumos provenientes de outras regiões, aumenta o risco de acidentes em várias estradas brasileiras.

#### 7.5.4.4 Impacto: Aumento do risco de atropelamento de animais

O estabelecimento de tráfego intenso de veículos durante a fase de operação após a ampliação, principalmente no período de safra, pode acarretar um processo de eventuais atropelamentos de animais na área de influência do empreendimento. Os resultados obtidos no Programa de Monitoramento de Fauna podem indicar se este impacto atingir níveis alarmantes (o que engloba não somente o número de animais atropelados, mas quais as espécies atropeladas), indicando a necessidade de incorporação de medidas adicionais.

# 7.5.4.5 Impacto: demanda por manutenção de rodovias

Com o novo incremento no fluxo de veículos na região, a demanda pela conservação das estradas e rodovias será maior.



## 7.5.4.6 Medidas Mitigadoras

A Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, a fim de mitigar os impactos negativos causados direta e indiretamente pela aquisição de matérias-primas e insumos, estará implementando uma série de programas, descritos no decorrer do trabalho, sendo estes: Programa de Comunicação Social; Programa de Monitoramento da Fauna; Programa de Educação Ambiental.

Além disso, será sugerido ao governo que todas as vias de acesso, vias internas e externas de circulação de máquinas, veículos e equipamentos sejam adequadamente sinalizadas a fim de mitigar os impactos causado pelo aumento do tráfego de veículos.

Cabe salientar que a usina em questão buscará, com todos os meios que estiverem ao seu alcance, evitar o excesso de carga em caminhões e carretas, a fim de minimizar os impactos socioeconômicos provenientes do aumento da demanda por manutenção de rodovias.

# 7.5.5 Ação impactante: oferta de energia de biomassa

#### 7.5.5.1 Impacto: redução do efeito estufa

O cultivo de cana-de-açúcar, segundo a UNICA (2008), favorece a diminuição das emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) resultante da queima de combustíveis fósseis. A biomassa da cana-de-açúcar possui grande potencial para seqüestrar carbono da atmosfera, o que lhe confere grande importância no combate ao superaquecimento global, representando uma redução de 39 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> por ano, ou seja, quase um quinto da emissão total de carbono no Brasil.

Dessa maneira, pode-se concluir que o aumento da área cultivada de cana-deaçúcar, bem como da produção de um combustível ambientalmente correto a partir do processamento destas, contribuirão ainda mais para redução do efeito estufa.

#### 7.5.5.2 Impacto: contribuição para evitar o déficit energético

A partir da ampliação de sua unidade industrial e consequente aumento da quantidade de energia elétrica e combustível produzidos, a Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool contribuirá ainda mais para evitar o déficit energético no país. O aumento da produção



de energia é resultante da implantação de uma terceira caldeira e reforma das outras duas existentes a fim de aumentar o reaproveitamento do bagaço para este fim ambientalmente e financeiramente vantajoso.

Inerente a isto, a compactação do bagaço na forma de pellets e exportação deste, contribuirá diretamente para evitar o déficit energético em uma área física ainda mais abrangente.

#### 7.5.5.3 Impacto: diminuição da degradação ambiental para produção de energia

Um dos principais impactos positivos para o Brasil e para o Mundo com relação a questão energética do planeta está na produção e uso de energia renovável pelo setor sucroalcooleiro, considerada como energia limpa. Este setor, gerando energia através da biomassa e podendo disponibilizar o excedente para as concessionárias, contribui significativamente para diminuição da degradação ambiental para produção de energia, pois a longo prazo, reduz a necessidade de construção de hidrelétricas que constituem na principal fonte energética do Brasil atualmente e são empreendimentos potencialmente impactantes.

Além disso, na Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, a compactação do bagaço na forma de pellets para exportação como combustível ecológico, reduz a utilização da madeira para gerar energia por muitos paises que ainda dependem deste recurso para sustentabilidade de suas matrizes energéticas. Dessa maneira, este subproduto do setor sucroalcooleiro contribui para evitar o desmatamento e degradação ambiental a nível mundial.

#### 7.5.5.4 Medidas maximizadoras:

A Usina Naviraí S/A - Açúcar e Álcool a longo prazo, poderá melhorar o seu sistema de cogeração, a fim de possibilitar a disponibilização do excedente para concessionária local, potencializando assim os impactos positivos para o meio ambiente e à sociedade.

#### 7.5.6 Ação impactante: oferta de emprego

Com a ampliação da Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, serão gerados cerca de 500 novos postos de trabalho, destes, 100 correspondem aos serviços adicionais de transporte necessários devido ao aumento do consumo de matéria-prima e 400 ligados à área agrícola.



# 7.5.6.1 Impacto: geração de renda

A ampliação da unidade industrial no município de Naviraí, implica na demanda por mão-de-obra. Durante a fase de operação pós-ampliação a intenção é admitir o maior número possível de trabalhadores vindos do próprio município de Naviraí, como já é feito na operação atual, garantindo dessa forma a dinamização da economia local, um impacto relacionado à geração de emprego e renda produzidos pela atividade industrial e refletido no setor comercial e de serviços.

# 7.5.6.2 Impacto: dinamização da economia

A dinamização da economia atinge várias esferas sociais a começar pela geração de novos postos de trabalho diretos e indiretos e a geração de renda provenientes da ampliação da Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool.

A diversificação da atividade promove também a concorrência por mão-de-obra entre as empresas empregadoras, o que garante melhores condições de trabalho e melhores remunerações para os trabalhadores, além de estimular as empresas a oferecerem maiores benefícios e capacitações a seus empregados.

# 7.5.6.3 Impacto: sazonalidade de mão-de-obra na entressafra

Durante o período de entressafra, na Usina Naviraí S/A.- Açúcar e Álcool haverá uma redução relevante do número de funcionários, de aproximadamente 3.928 para 2.033. Os funcionários do setor agrícola serão os mais atingidos durante este período, tendo em vista que o trabalho no campo terá pouca incidência na entressafra.

## 7.5.6.4 Medidas mitigadoras e maximizadoras

A sazonalidade de mão-de-obra no cultivo da cana-de-açúcar é um problema social de alta intensidade, pois além de resultar no desemprego temporário dos trabalhadores, ainda gera pressão sobre os equipamentos urbanos na safra. A fim de mitigá-lo, a Usina Naviraí S/A - Açúcar e Álcool, continuará priorizando a contratação de mão-de-obra de trabalhadores provenientes dos municípios da AID, oferecendo alojamentos dignos e alimentação saudável aos trabalhadores migrantes contratados por escassez de mão-de-obra



local. Além disso, serão implantados Programas Sociais e concedidos benefícios compatíveis aos trabalhadores.

Inerente ao gradual processo de mecanização, será reduzido o número de funcionários advindos de outras regiões, diminuindo assim a pressão sobre os equipamentos urbanos. A Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool pretende também, qualificar os funcionários residentes na região, principalmente no que diz respeito a operação das maquinas utilizadas nos processos mecânicos de colheita, a fim de que estes tenham condições de oferecer uma qualidade de vida digna à sua família e oferecendo para este funcionário novas oportunidades no mercado de trabalho.

# 7.5.7 Ação impactante: alterações no uso das terras

# 7.5.7.1 Impacto: contaminação por agroquímicos

A cultura canavieira praticada em nosso país ainda é altamente dependente de insumos agroquímicos, dentre os quais os fertilizantes químicos e corretivos. Estes produtos são comumente aplicados sobre as plantas ou na soqueira destas atingindo diretamente o solo. Mesmo quando aplicados sobre as plantas, parte desses produtos acaba atingindo o solo, ficam suspensos no ar e atingem os rios, através das chuvas.

# 7.5.7.2 Impacto: dinamização da economia

Estima-se que a área necessária de plantio de cana-de-açúcar para o abastecimento da Usina Naviraí S/A. – Açúcar e Álcool seja de aproximadamente 45.500 hectares de lavoura após a ampliação. Desse modo serão estabelecidos contratos de parceria agrícola e de arrendamento de terras nas proximidades da área da usina, com produtores locais e regionais para contemplar a área estimada de plantação de cana-de-açúcar.

A unidade industrial em questão, trouxe grandes benefícios sociais para a região, criando um grande número de postos de trabalho formal, cujo efeito foi muito importante para o município de Naviraí. Com a ampliação do empreendimento, estes benefícios podem ser ampliados trazendo vantagens ainda maiores para o município sede.

Dessa forma, considera-se não somente a oferta de emprego direto, mas também de emprego indireto e o aquecimento da economia local, devido ao aumento de capital



circulante causada por uma demanda maior por bens e serviços, como alimentação, saúde, vestuário e transporte, decorrentes da implantação do empreendimento.

#### 7.5.7.3 Impacto: aumento do risco de processos erosivos

Processos erosivos podem ser iniciados devido à falta de cobertura vegetal e alguns tipos de solos mais propensos a ocorrência de erosão associados também a ocorrência de chuvas, bem como caminho preferencial das mesmas.

#### 7.5.7.4 Impacto: sazonalidade de mão-de-obra na entressafra

Durante o período de entressafra, na Usina Naviraí S/A.- Açúcar e Álcool haverá uma redução relevante do número de funcionários, de aproximadamente 3.928 para 2.033. Os funcionários do setor agrícola serão os mais atingidos durante este período, tendo em vista que o trabalho no campo terá pouca incidência na entressafra.

# 7.5.7.5 Impacto: interferência nas cadeias produtivas de alimentos

A substituição das culturas de alimentos pelas lavouras de cana-de-açúcar constitui em um impacto negativo decorrente da implantação ou ampliação de usinas do setor sucroalcooleiro. Este problema pode resultar em um déficit no abastecimento alimentício mundial e em consequência da menor disponibilidade destes produtos no mercado, o preço destes tende a subir, gerando problemas sociais e econômicos.

#### 7.5.7.6 Medidas mitigadoras

A sazonalidade de mão-de-obra no cultivo da cana-de-açúcar é um problema social de alta intensidade. A fim de mitigá-lo, a Usina Naviraí S/A - Açúcar e Álcool, continuará priorizando a contratação de mão-de-obra de trabalhadores provenientes dos municípios da AID, oferecendo alojamentos dignos e alimentação saudável aos trabalhadores migrantes contratados por escassez de mão-de-obra local. Além disso, serão implantados Programas Sociais e concedidos benefícios compatíveis aos trabalhadores, principalmente para ampara-los nos períodos de entressafra.

Engenharia – Consultoria - Planejamento

Além disso, a fim de mitigar os impactos causados nas cadeias produtivas de alimentos, será realizada a rotação de cultura nas áreas agricultáveis da região.

# COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

A Compensação Ambiental é um mecanismo financeiro de compensar os efeitos deletérios de impactos não mitigáveis advindos da implantação de empreendimentos, e identificados no processo de licenciamento ambiental.

Alguns impactos detectados neste estudo não são passíveis de mitigação relevante. Neste caso, a única alternativa possível é a compensação destes prejuízos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado através da destinação de recursos para a manutenção de Unidades de Conservação ou criação de novas unidades.

As Medidas compensatórias foram inicialmente previstas pela Resolução CONAMA nº 10 de 1987, onde o Artigo 1º determinou que "Para fazer face à reparação dos danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas, o licenciamento de obras de grande porte, assim considerado pelo órgão licenciador com fundamento no RIMA, terá como um dos seus pré-requisitos a implantação de uma estação ecológica pela entidade ou empresa responsável pelo empreendimento, preferencialmente junto à área".

Em 18 de abril de 1996 esta resolução foi modificada pela resolução CONAMA n.º2. Dentre algumas modificações destaca-se principalmente o fato de que a unidade a ser implantada deverá ser de domínio público e uso indireto, "preferencialmente" — e não exclusivamente — uma Estação Ecológica (Art. 1°). E no artigo 2° estabelece que "o montante dos recursos a serem empregados na área a ser utilizada será proporcional à alteração e ao dano ambiental a ressarcir e não poderá ser inferior a 0,50% dos custos totais previstos para implantação do empreendimento". Conforme o valor total investido na ampliação da Usina Naviraí S/A. — Açúcar e Álcool será de R\$ 40.000.000,00 percentual de 0,5% a ser recolhido como medida compensatória será de R\$ 200.000,00

Com o advento da Lei 9.985, de 18/07/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, a compensação passou a ser obrigatória para empreendimentos causadores de significativo impacto ambiental, obrigando o empreendedor a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral (Art. 36), e não mais apenas Estações Ecológicas.

Posteriormente em 22 de agosto de 2002, o Decreto n.º 4.340 veio regulamentar vários artigos da Lei 9.985, entre eles o artigo específico sobre compensação ambiental. Este



Decreto determina em seu Capítulo VIII os principais fundamentos da compensação ambiental, os quais estão descritos a seguir:

- O órgão ambiental licenciador fixará a compensação a partir do grau de impacto;
- O grau de impacto deverá ser determinado a partir dos estudos ambientais realizados quando do processo de licenciamento, considerando-se os impactos negativos, não mitigáveis e passíveis de riscos que possam comprometer a qualidade de vida de uma região ou causar danos aos recursos naturais;
- Os percentuais deverão ser fixados, gradualmente, a partir de meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento.

#### 8.1 PROPOSTA DO EMPREENDEDOR

A Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool está inserida dentro da Área de Proteção Ambiental constituída pelas Ilhas e Várzeas do Rio Paraná, por conta disso os empreendedores sugerem que os recursos advindos da compensação ambiental sejam destinados à esta unidade de conservação.



#### 9 MONITORAMENTO AMBIENTAL

Neste capítulo, são propostos programas permanentes e regulares destinados a prevenir, acompanhar e monitorar a evolução dos impactos ambientais negativos causados pelo empreendimento nas fases de adequação, ampliação e operação.

- Indicação e justificativa dos parâmetros e indicadores selecionados para a avaliação dos impactos sobre cada um dos fatores (ou elementos) ambientais considerados;
- Características das redes de amostragem, justificando seu dimensionamento e distribuição espacial;
- Apresentação e justificativa dos métodos e da periodicidade de amostragem e análise para cada parâmetro selecionado;
- Apresentação e justificativa dos métodos a serem empregados no processamento das informações levantadas, visando retratar o Quadro de evolução dos impactos ambientais causados pelo empreendimento;
- Cronograma de implantação e desenvolvimento das atividades de monitoramento;
- Indicação dos responsáveis.

As responsabilidades financeira e executiva dos programas de monitoramento serão exclusivas do empreendedor e a executiva ficará sob responsabilidade dos laboratórios e centros de pesquisa contratados.

Cabe salientar que atualmente as instituições financeiras que fomentam o crédito no Brasil, adotaram uma nova metodologia de análise e liberação de recursos: o quesito ambiental. Dessa maneira, a empresa que não se apresenta ambientalmente viável e principalmente em conformidade com o órgão ambiental, não consegue o crédito para início das atividades.

# 9.1 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

# 9.1.1 Justificativas

A educação ambiental tornou-se lei no Brasil em 1988, quando então entrara em vigor a Constituição Federativa do Brasil, que em seu parágrafo 1°, VI, do art. 255, determinou ao Poder Público a promoção da educação ambiental em todos os níveis de



ensino. Já em em 27 de abril de 1999, a Lei N.º 9.795 – Lei da Educação Ambiental, em seu Art. 2º afirma: "A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal". A educação ambiental tenta despertar em todos a consciência de que o ser humano é parte do meio ambiente.

A adoção de medidas de controle ambiental na fase de ampliação da unidade industrial deve ser acompanhada por um amplo processo de esclarecimento e educação, pois o pessoal envolvido (funcionários e responsáveis) em geral, ainda não dispõe de instruções e vivência suficientes no âmbito da proteção ambiental. Nessa medida, a conscientização em torno de uma nova perspectiva sobre as relações entre o homem e a natureza favorecerá a prevenção dos impactos e a correta aplicação das medidas ambientais preconizadas.

O treinamento prepara os funcionários para o melhor desempenho de suas funções e esclarece como devem proceder para adquirir o desejo e a vontade de por em prática o que se aprendeu e alcançar plena capacidade de aplicar no trabalho o conhecimento obtido no treinamento.

Percebe-se que quanto maior o nível de profissionalismo da usina, mais estruturado está o setor de recursos humanos. Serviços e produtos com qualidade são os resultados direto das ações dos colaboradores. Sabendo disso, a Usina tem como uma de suas metas o incentivo, aprimoramento e a melhoria da formação dos seus profissionais, oferecendo oportunidades para que todos cresçam concomitantemente à empresa.

#### 9.1.2 Objetivos

O Programa de Educação Ambiental pretende despertar a participação consciente de seus funcionários na apresentação de sugestões e propostas para ações e deve permitir a reavaliação contínua dos resultados alcançados. O programa almeja conscientizar sobre:

- Lei de Crimes Ambientais:
- Importância da manutenção da vida silvestre, ressaltando a ilegalidade da caça e pesca predatória e as penas previstas na lei de crimes ambientais (Lei 9605/98);
- Conscientização sobre a nocividade da retirada da natureza e da transferência inter-regional de espécies vegetais e faunísticas, tanto no aspecto da perda da diversidade biológica, como nos riscos sanitários – e econômicos – que podem deflagrar;



- Riscos de incêndio e acidentes de trabalho, indicando quais as causas mais comuns dessas ocorrências; divulgando orientação sobre as providências a serem adotadas;
- Conscientização sobre a necessidade de minimizar os desmatamentos, proteger as matas ciliares e a vegetação de encostas;
- Fortalecimento e expansão do trabalho de reciclagem existente na Usina;
- Orientação dos responsáveis diretos pelos trabalhadores, encarregados e engenheiros responsáveis, sobre a fiscalização e cooperação com os órgãos competentes (IBAMA, IMASUL, Polícia Florestal, outros);
- Aspectos relacionados à saúde dos trabalhadores e moradores locais, envolvendo as Normas Regulamentadoras e uso de equipamentos de proteção individual, destacando a prevenção de acidentes com animais peçonhentos e necessidade de utilização dos equipamentos obrigatórios de segurança (luvas, botas, capacete, etc.);
- Orientações sobre primeiros socorros, bem como instruções de quando dar procedência a estes;
- Conscientização sobre a importância de ser mantidas condições saudáveis de higiene no pátio industrial, a fim de evitar possíveis endemias;
- Instruções sobre doenças sexualmente transmissíveis, envolvendo formas de prevenção, diagnóstico e tratamento;
- Instruções de medidas a serem tomadas a fim de proteger as populações e os ecossistemas mais frágeis de possíveis impactos ambientais;
- Importância da participação da comunidade nas medidas mitigadoras de alguns impactos ambientais provenientes da atividade industrial em questão pois para que seja alcançado o sucesso nestas medidas propostas é necessário conscientizar os funcionários da usina e a população circunvizinha da magnitude que a preservação de um meio ambiente ecologicamente equilibrado representa para atuais e futuras gerações.



#### 9.1.3 Metodologia

O escopo das atividades requeridas abrange:

- Seleção e preparação de material didático (cartilhas, folhetos, slides, vídeos) para as palestras;
- 2. Realização de palestras audiovisuais para a orientação dos operários, utilizando-se exemplos de acidentes semelhantes ocorridos em outros empreendimentos;
- 3. Estas palestras devem ser ministradas para os grupos de trabalhadores e moradores da região do empreendimento, nas fases de ampliação, adequação e operação, abrangendo inclusive funcionários das equipes de empresas terceirizadas:
- 4. O gerenciamento dessas atividades poderá ser feito pelo empreendedor, que manterá um "kit" para educação ambiental com vídeo-cassete, retroprojetor e projetor de slides para a projeção das fitas de vídeo, transparências e diapositivos, e disporá de profissional habilitado para orientar as empresas terceirizadas no treinamento de seu pessoal.

# 9.1.4 Freqüência

O Programa deverá ser desenvolvido durante a etapa de ampliação, adequação e operação do empreendimento, rotineiramente por um período de até três anos, ficando a cargo da usina prorrogar ou não este período. Posteriormente, indica-se que sejam realizados treinamentos anuais a fim de manter a conscientização dos trabalhadores. Salientando-se ainda que este programa deve ter participação efetiva na execução de todos os outros a fim de que estes alcancem o sucesso almejado.

# 9.2 PROGRAMA DE RECOMPOSIÇÃO DA RESERVA LEGAL E FAIXA CILIAR (PRADE)

#### 9.2.1 Justificativas

O presente programa em execução há alguns anos, será melhorado e visa minimizar os impactos relativos à instalação de processos erosivos, carreamento de resíduos e



efluentes para o corpo d'água, assoreamento, além de outras conseqüências sobre os ecossistemas aquáticos e terrestres. Trata-se da recomposição, tanto quanto possível, da cobertura vegetal original com o emprego de técnicas silviculturais e de manejo do solo que propiciem o desenvolvimento satisfatório das espécies vegetais a serem plantadas.

As matas ciliares instaladas às margens dos rios desempenham importantes funções ecológicas e hidrológicas numa bacia hidrográfica, atuando na defesa dos corpos d'água, evitando e/ou minimizando o assoreamento. As matas ciliares e de galerias, são importantes na alimentação, abrigo e reprodução da fauna local, podendo e devendo funcionar como corredores de biodiversidade da fauna e na dispersão de sementes e propágulos vegetais.

# 9.2.2 Objetivos

- Minimizar os efeitos negativos da implementação das estruturas da obra sobre a
  paisagem local mediante a prevenção e controle dos processos de degradação
  durante a construção.
- Recompor a paisagem natural da região mediante a recuperação do terreno e reflorestamento com espécies exclusivamente autóctones.
- Selecionar as espécies a serem plantadas com base no levantamento florístico apresentados neste EIA/RIMA, plantar e monitorar as mudas selecionadas.
- Recuperar a faixa ciliar das margens do Rio Amambaí, Córrego Tarumã e Touro e as lagoas existentes na área do empreendimento;
- Reflorestar e adensar a faixa ciliar;

#### 9.2.3 Metodologia

Para tanto, o adensamento está sendo feito distribuindo-se diversos indivíduos de espécies observadas na área, ao longo dos locais selecionados e efetuando-se plantio em clareiras existentes.

A densidade da cobertura vegetal é o princípio fundamental de toda a proteção que se oferece ao solo, preservando-o na integridade contra os efeitos danosos. Dentro dos planos de produção do empreendimento estão inclusos e serão utilizados, quando necessários:



- a) Recomposição florestal em área de preservação permanente: a adoção da recomposição florestal em área de preservação permanente, sendo ela através do plantio de espécies nativas ou a revegetação natural, é usada para a proteção das margens de córregos e rios, além disso, favorece o equilíbrio ecológico da região;
- Plantas de cobertura: nas áreas de cana-de-açúcar destinadas à reforma durante o período chuvoso poderão ser introduzidas plantas, como feijão, soja, crotalaria e outras, a fim de reduzir os efeitos da erosão e melhorar as condições físicas e químicas do terreno. Um grande benefício dessas plantas é a produção de matéria orgânica para incorporação ao solo;
- c) Cobertura morta: a cobertura do solo com restos de cultura, no caso da cana-deaçúcar o palhiço, é uma das mais eficientes práticas vegetativas no controle da erosão, especialmente no da erosão eólica. Esta cobertura morta protege o solo contra o impacto das gotas de chuvas, faz diminuir o escoamento da enxurrada, e incorpora ao solo a matéria orgânica que aumenta a sua resistência ao processo erosivo.

### 9.2.4 Freqüência

O programa em questão já vem sendo executado pelos responsáveis da Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool há alguns anos. O programa de recuperação de áreas degradadas será reavaliado e será elaborado e apresentado novo projeto que será encaminhado junto ao IMASUL. Este programa deverá ter duração permanente, diferenciando-se apenas as atividades executadas, pois após a área degradada ter sido completamente recomposta, deverse-á acompanhar o desenvolvimento das plantas, oferecendo manutenções quando necessário.

# 9.3 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA

#### 9.3.1 Justificativa

O sistema de monitoramento se justifica pela necessidade de acusar a influência de uma determinada fonte de poluição na qualidade da água subterrânea. As amostragens são efetuadas num conjunto de poços distribuídos estrategicamente, nas proximidades da área de disposição dos efluentes e resíduos sólidos.



#### 9.3.2 Objetivos

O sistema de monitoramento tem como objetivo a caracterização e mensuração das possíveis interferências do empreendimento sobre os recursos hídricos subterrâneos.

Os principais objetivos deste programa são:

- Coleta de dados primários para determinação de características químicas, físicas e microbiológicas e avaliar seus comportamentos;
- Comparativos dos resultados das análises com a legislação vigente de forma a verificar a influência da Usina na qualidade das águas subterrâneas.

## 9.3.3 Metodologia e parâmetros

# a) Coleta e amostragem

# Procedimentos de coleta

Os procedimentos de coleta dos poços de monitoramento serão seguidos conforme o Guia de Preservação e Coleta de Amostras da CETESB, pois é referência em relação às questões ambientais.

# b) Parâmetros a serem monitorados

Serão monitorados os seguintes parâmetros: pH - Potencial hidrogeniônico, Temperatura, Condutividade elétrica, Oxigênio dissolvido (OD), DBO<sub>5, 20 °C</sub>, Sólidos totais dissolvidos, Coliforme Termotolerantes - Indicador de contaminação de efluentes sanitários, Coliformes totais – Indicador de contaminação de efluentes sanitários, Cloreto Total - Visa rastrear compostos de sais provenientes da vinhaça e carreamento do solo, Cromo, Ferro, Cobalto Potássio - Parâmetro traçador de presença da vinhaça, Níquel, Chumbo, Cádmio, Zinco, Cobre, Nitrogênio Amoniacal - Indicador de contaminação por fertilizantes, Nitrito e nitrato - Indicador de contaminação por fertilizantes, Fósforo, Turbidez.

#### c) Pontos de Amostragem

Existem atualmente 9 poços de monitoramento já implantados, serão propostos mais 8. Os poços de monitoramento de águas subterrâneas em questão estão ilustrados no mapa a seguir.

MAPA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (A3)



#### d) Freqüência da amostragem

A amostragem será realizada mensalmente, a fim de obter uma amostra real da qualidade das águas subterrâneas.

# 9.4 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

#### 9.4.1 Justificativa

A alteração do volume de água (vazão) do Rio Amambai será mínima, devido seu grande porte e pela pequena demanda de água sendo assim muito fácil de se monitorar a qualidade do Rio Amambai.

# 9.4.2 Objetivos

O objetivo deste programa é identificar e avaliar os possíveis efeitos e influências das atividades da Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool o ambiente aquático; atender as condicionantes da Legislação Ambiental e promover um ambiente saudável.

Para que sejam cumpridos são necessárias as seguintes metas:

- Obtenção de dados primários para aspectos físicos, químicos e biológicos que proporcionem uma avaliação abrangente da área;
- Avaliação do comportamento físico-químico dos sedimentos da área a ser afetada;
- Comparativos dos resultados das análises com a legislação vigente, de forma a verificar a influência da Usina, na qualidade das águas subterrâneas.

#### 9.4.3 Metodologia e parâmetros

O Programa de monitoramento será realizado através da avaliação de variáveis físicas, químicas e biológicas, da água e do sedimento e para tanto serão utilizadas metodologias tendo por base a NBR 9.898 de junho de 1987 (Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores). Inerente a isto, será feita a medição de vazão trimestralmente, a fim de avaliar possíveis alterações significativas no corpo hídrico quanto a este aspecto.



# 9.4.4 Localização dos pontos de monitoramento

Para o monitoramento das comunidades planctônicas e bentônicas, dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos da água e físicos e químicos do sedimento, propõe-se a seguinte malha amostral:

- Ponto 01 a montante do ponto de captação de água da usina, localizado no Rio Amambai;
- Ponto 02 a montante da área da usina, localizado no Córrego Tarumã;
- Ponto 03 localizado no Córrego Cumandaí, próximo a Rodovia BR 163;
- Ponto 04 localizado no Córrego Itaquiraí;
- Ponto 05 localizado no Córrego Oculto;
- Ponto 06 localizado no Córrego Tatuí;
- Ponto 07 localizado no Córrego Guaçu;
- Ponto 08 Rio Maracaí;
- Ponto 09 Rio Maracaí

Os pontos de monitoramento foram determinados devido a captação de água do Rio Amambai e pela configuração da área de fertirrigação, para manter atualizado e ter uma amostra real da qualidade da água das coleções hídricas.

#### Freqüência da amostragem

Os pontos de monitoramento foram determinados devido à captação de água do rio Amambai e pela configuração da área de fertirrigação, para manter atualizado e ter uma amostra real da qualidade da água das coleções hídricas.

O mapa a seguir apresenta a distribuição espacial dos pontos para o monitoramento das águas superficiais.

| MAPA DE MONITORAMENTO DA | AS ÁGUAS SUPERFICIAS (A3) |
|--------------------------|---------------------------|
|--------------------------|---------------------------|



## 9.5 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

#### 9.5.1 Justificativa

O monitoramento da qualidade do ar é necessário para assegurar que as emissões atmosféricas atendam os padrões de qualidade do ar estabelecidos. Principalmente controle das emissões atmosféricas na saída das chaminés das caldeiras.

Os fatores determinantes da poluição do ar pela indústria canavieira estão intimamente relacionados com as características do tipo de combustível (umidade, cinzas, etc.), com as características e tipo da fornalha, assim como, com a operação destes equipamentos.

#### 9.5.2 Objetivos

O presente programa de monitoramento da qualidade do ar tem como objetivo principal conhecer e avaliar a quantidade e a qualidade dessas emissões, reduzindo assim ao máximo a probabilidade da poluição do ar.

Os principais objetivos da avaliação da qualidade do ar através do monitoramento e/ou vigilância são:

- Fornecer dados para ativar ações de emergência durante períodos de estagnação atmosférica, quando os níveis de poluentes na atmosfera possam representar risco à saúde pública;
- Avaliar a qualidade do ar à luz de limites, estabelecidos pela legislação vigente,
   para proteger a saúde e o bem estar das pessoas;
- Acompanhar as tendências e mudanças na qualidade do ar, devidas as alterações nas emissões dos poluentes.
- Monitorar a Umidade Relativa do Ar para controlar a queimada da palha da cana.
   Para atingir esses objetivos, torna-se necessário a fixação de padrões de qualidade do ar. O padrão de qualidade do ar define legalmente um limite máximo para concentração de

um componente atmosférico, que garanta a proteção da saúde e do bem-estar das pessoas. Os padrões de qualidade do ar são baseados em estudos científicos dos efeitos produzidos por poluentes específicos e são fixados em níveis que possam propiciar uma margem de

segurança adequada. DERISIO, (2000).



# 9.5.3 Metodologia e parâmetros

A metodologia empregada na coleta, nas medições e análises laboratoriais do efluente gasoso, segue as normativas estipuladas pela CETESB (Tabela 9.1). As normativas deste órgão serão utilizadas por se tratar de uma instituição confiável e experiente em termos de controle ambiental.

Tabela 9.1 - Normatização quanto ao monitoramento do ar.

| Determinação   | Normas        | Número de Coletas | Número de | Total de |
|--|---------------|-------------------|-----------|----------|
|  | CETESB /EPA   | por Chaminé       | Chaminés  | Coletas  |
| Locação dos Pontos de<br>Amostragem  | Cetesb L9.221 | -                 | 03        |          |
|  | EPA method 1  |                   |           |          |
| Velocidade e Vazão   | Cetesb L9.222 | 02                | 03        | 06       |
| dos Gases  |               | 03                | 00        |          |
| Análise dos Gases (O <sub>2</sub> , CO, CO <sub>2</sub> e N <sub>2</sub> ) | Cetesb L9.223 | 02                | 03        | 06       |
|  | EPA method 3  |                   |           |          |
| Material Particulado (MP)  | Cetesb L9.225 |                   |           |          |
|  | EPA method 5  |                   |           |          |
| Óxidos de Nitrogênio<br>(NOx)  | Cetesb L9.229 | 09                | 03        | 27       |
|  | EPA method 7B |                   |           |          |

Fonte: TOPOSAT AMBIENTAL LTDA., 2007.

O empreendedor já na aquisição dos equipamentos, solicitará o dimensionamento e a instalação dos mesmos seguindo os critérios técnicos de distâncias de obstáculos, árvores, altura, distâncias de vias, entre outros, bem como definirá o dispositivo para medição da velocidade e vazão dos gases.

Os parâmetros indicadores de qualidade das emissões atmosféricas que serão utilizados para a caldeira, que queima o bagaço de cana como combustível, foram escolhidos com base no que estabelece a resolução CONAMA n.º 382/2006.

# 9.5.4 Freqüência da amostragem

Após o início da operação da indústria, será realizado o monitoramento proposto trimestralmente durante três anos, quando então será realizada uma avaliação geral dos resultados. A partir desta avaliação, não havendo nenhuma variabilidade significativa



estatisticamente, será então proposto novo programa de monitoramento. Para este novo programa serão revistos os parâmetros, a freqüência, e a periodicidade de entrega de relatórios.

# 9.5.5 Pontos de Amostragem

Para desenvolvimento do trabalho os pontos eleitos de amostragem da qualidade do ar serão na saída das chaminés, por ser a principal fonte de emissões para a atmosfera. De acordo com os resultados obtidos, deverão ser produzidos, pelo menos, dois tipos de relatórios: técnicos parciais e técnico final.

Como resultado final das simulações do estudo de Dispersão Atmosférica do Cenário 1, de piores situações, para Material Particulado, temos como região de possível impacto a área compreendida entre um raio de 778 a 874 metros do centro das chaminés

Como resultado final das simulações do Cenário 1, de piores situações, temos como região de possível impacto a área compreendida em torno do raio de 778 metros do centro das chaminés, com concentrações de Dióxido de Nitrogênio ( $NO_2$ ), na pior situação, de até  $122,60 \, \mu g/m^3$  (1-hr).

# 9.6 MONITORAMENTO DA VINHAÇA

#### 9.6.1 Justificativa

A vinhaça é o principal efluente resultante da operação das indústrias sucroalcooleiras e sempre foi um importante agente poluidor, quando despejada sem tratamento em cursos d'água. No entanto, esta realidade se modificou e atualmente este efluente é retornado ao campo na forma de fertilizantes orgânicos, o que contribui para a sustentabilidade do processo produtivo da cadeia.

Por apresentar diversos nutrientes, a vinhaça promove menor dependência de fertilizantes químicos, além de fornecer ao solo matéria orgânica que melhora as suas condições físicas e químicas. O principal nutriente fornecido pela vinhaça é o potássio, porém ela também possui nitrogênio, fósforo, cálcio, magnésio, enxofre e outros elementos.

Dessa forma, a aplicação da vinhaça se justifica pelo seu potencial fertilizante, e pela segurança de sua utilização, desde que dentro de parâmetros específicos, ou seja, não ultrapassando as dosagens recomendadas, atendendo a necessidade e capacidade do solo.



O plano de monitoramento pretende detectar e monitorar eventuais falhas nos sistema de armazenamento de vinhaça (bacia de vinhaça), bem como a composição da mesma, até sua destinação final (fertirrigação) e os possíveis impactos que possam provocar ao ambiente, tanto os terrestres quanto os ecossistemas aquáticos superficiais e fontes de águas subterrâneas.

# 9.6.2 Objetivos

O objetivo deste programa é orientar e monitorar a aplicação de vinhaça, garantindo que a sua utilização como fertilizantes não afetará o ecossistema, através da contaminação do solo e da água.

Os principais objetivos deste programa são:

- Coletar dados primários para determinação de características químicas, físicas e com base na norma da CETESB P4.231 do efluente;
- Monitorar os possíveis impactos que a aplicação possa vir provocar ao ambiente,
   no armazenamento (vazamentos) de vinhaça e nas áreas de aplicação da vinhaça;

## 9.6.3 Metodologia e parâmetros

A norma técnica P4.231 da CETESB estabelece critérios e procedimentos para a aplicação da vinhaça, gerados pela atividade sucroalcooleira no processamento de cana-deaçúcar, no solo do Estado de São Paulo. Na falta de uma normatização nacional e estadual, usa-se esta como referência legal do assunto.

A vinhaça deverá ser caracterizada, por meio de duas amostragens realizadas no local, quanto aos seguintes aspectos: pH, Resíduo não filtrável total, Dureza, Condutividade elétrica, Nitrogênio nitrato; nitrogênio nitrito; nitrogênio Kjeldhal total, Sódio, Cálcio, Potássio, Magnésio, Sulfato, Fosfato total, DBO e DQO.

Para avaliar o solo, no intuito de fornecer parâmetros confiáveis e representativos da área submetida à aplicação da vinhaça. As amostras deverão ser coletadas com trado, de maneira contínua, até a profundidade de 0,80 metros. Os pontos de coleta poderão ser georreferenciados.

A qualidade do solo será caracterizada por meio dos seguintes parâmetros: Alumínio total, Cálcio, Magnésio, Sulfato, Hidrogênio Dissociável, Potássio, Matéria Orgânica, Capacidade de Troca Catiônica, Potencial Hidrogeniônico e Saturação de bases.



#### 9.6.4 Freqüência da amostragem

As análises das amostras de vinhaça serão mensalmente enviadas ao laboratório credenciado, pois a usina contará com o plano anual de aplicação de vinhaça e os resultados dos mesmos farão parte integrante deste plano.

Tais resultados das análises serão também comparados com os resultados obtidos no monitoramento das águas superficiais, subterrâneas e dos solos.

O monitoramento da vinhaça possui um inconveniente: a variação das características da mesma ao longo da safra, devido a fatores sazonais, que podem se modificar qualitativamente conforme as estações do ano.

Para as coletas de águas subterrâneas e superficiais, as mesmas seguirão o que foi proposto nos seus respectivos programas de monitoramento, pois foram elaborados com base da aplicação de vinhaça, por ser o parâmetro de maior relevância ambiental.

A coleta de amostras de solos das áreas que receberam a vinhaça deverá ser semestralmente, sendo realizada antes do inicio da safra de cana-de-açúcar e logo após o seu encerramento.

#### 9.6.5 Localização dos pontos de monitoramento

Os pontos escolhidos para as amostras de solos, estão apresentados conforme o mapa a seguir, onde os mesmo foram locados de forma a preencher a maior representatividade possível;

Foram também considerados os poços de monitoramento de águas subterrâneas localizados: um a montante da bacia de vinhaça e dois a jusante, como parte das exigências estabelecidas pela norma P4.231 da CETESB.

A seguir estão locados os pontos de amostras do solo para monitoramento da vinhaça.

Mapa do monitoramento de amostras de solos (A3)



#### 9.7 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA

#### 9.7.1 Justificativas

A região onde se encontra inserida a Área de Influência Direta da Usina Naviraí S/A. – Açúcar e Álcool sofreu grande pressão antrópica ao longo dos anos, promovendo perturbações e desequilíbrios nas populações animais com a supressão da vegetação nativa para atividades agropecuárias.

O presente programa visa acompanhar os efeitos da adequação, ampliação e operação da Usina Naviraí S/A. – Açúcar e Álcool a longo prazo, bem como contribuir para o conhecimento da fauna terrestre local. A amostragem deverá incluir mastofauna, avifauna e herpetofauna, sendo que este último grupo faunístico deve receber atenção especial, uma vez que os répteis aparecem como os animais que mais são prejudicados por essa cultura (segundo dados apresentados pela Embrapa 2003).

O programa de monitoramento da fauna aquática visa verificar os efeitos do empreendimento sobre a ictiofauna e fauna aquática em geral e elaborar estratégias de conservação dos elementos aquáticos.

Com os estudos relativos a este programa, espera-se melhorar o conhecimento sobre os impactos decorrentes da implantação de Usinas Sucroalcooleiras. Com isso, pretende-se elaborar estratégias de manejo e conservação dos recursos aquáticos na área de influência do empreendimento.

## 9.7.2 Objetivos

- Efetuar o levantamento detalhado das espécies ocorrentes na Área de Influência
   Direta do empreendimento, contribuindo cientificamente para o conhecimento da fauna do Estado.
- Fornecer dados a respeito da modificação da comunidade faunística advinda da ampliação e operação da indústria.
- Analisar as alterações ocorridas na estrutura das comunidades de peixes e macroinvetebrados aquáticos com a ampliação e operação da Usina.
- Obter informações sobre a diversidade de organismos aquáticos do rio Amambai contribuindo cientificamente para o conhecimento da fauna do Estado.



 Efetuar uma análise comparada da abundância e diversidade de peixes e macroinvertebrados à montante e à jusante da captação para que se possa ter uma noção do impacto causado por este procedimento.

#### 9.7.3 Metodologia e parâmetros

Primordialmente, o monitoramento deverá priorizar áreas com vegetação remanescente, tais como as protegidas por legislação Federal, Estadual ou Municipal.

Coleta da fauna, deslocamentos e uso de habitats das espécies escolhidas serão estudados a partir de um programa de captura, marcação e recaptura dos animais. Para cada grupo uma metodologia será estabelecida.

O resultado de cada entrevista será cruzado com a base de dados cadastrada de forma a corroborar com a informação obtida. Os dados considerados coerentes com as informações iniciais ou citados por mais de uma fonte, não conflitando com a fauna esperada para o ecossistema descrito, serão utilizados no aperfeiçoando da base inicial.

#### 9.7.4 Freqüência da amostragem

Para o monitoramento terrestre serão realizadas campanhas trimestrais, de 2 a 4 dias cada, sendo uma campanha durante a ampliação do empreendimento e mais dois anos após o início da operação, podendo essa data ser prorrogada, caso haja justificativa para tal. Nas campanhas a sazonalidade do ambiente será investigada, havendo campanhas em épocas distintas ao longo do ano.

O monitoramento da fauna aquática seguirá as mesmas campanhas para o monitoramento da fauna terrestre. O acompanhamento a longo prazo pode evitar que alterações naturais sazonais na comunidade sejam confundidas com impactos causados pela intervenção humana.

# 9.7.5 Localização dos pontos de monitoramento

A distribuição dos pontos de amostragem deverá abranger a Área de Influência Direta (AID). Considerando a amplitude deste contexto geográfico, serão eleitos locais relevantes em nível de bacia ou grandes sub-regiões, relacionados direta e indiretamente com a retirada e/ou introdução de volumes de água e vinhaça por parte do empreendimento.



#### 9.8 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA DE ANUROS

#### 9.8.1 Justificativas

Anfíbios são componentes importantes dos ecossistemas em diversas partes do mundo (POUGH *et al.* 2001), são peças fundamentais nas cadeias alimentares e várias espécies são excelentes modelos para estudos ecológicos (LANGONE, 1994). Além disso, são particularmente suscetíveis a variações ambientais, em parte devido a possuírem uma pele extremamente permeável (vulneráveis a poluentes e radiação), e por serem dependentes de corpos d'água e/ou umidade para a reprodução (BEEBEE, 1996).

Tal vulnerabilidade e a relativa facilidade de monitoração conferem aos anuros o status de bons indicadores de qualidade ambiental.

O presente programa está sendo proposto pela observação de uma espécie possivelmente ainda não-descrita na área de influência do empreendimento, somado a isto, está a inexistência de informação para o grupo nesta área.

# 9.8.2 Objetivos, metodologia e freqüência de amostragem

- Efetuar monitoramento das populações do Hilídeo encontrado na área de influência do empreendimento.
- Fornecer dados a respeito da distribuição local desta espécie.
- Caracterizar os microhábitats utilizados por esta espécie.
- Monitorar a época de reprodução desta espécie e efetuar coleta de girinos e gravações da vocalização, que são úteis para separar as espécies deste grupo (Hylidae/ Hypsiboas).
- Encaminhar os espécimes coletados à taxonomista da área, para efetuar descrição (ou identificação) da espécie.
- Monitorar os efeitos da implantação da Usina nas populações de anfíbios anuros da área de Influência do empreendimento.

Após a liberação da Licença de Instalação, o presente programa será realizado mensalmente.



# 9.9 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

#### 9.9.1 Justificativas

O gerenciamento de resíduos sólidos consiste no controle sistemático da geração, coleta, segregação na fonte, estocagem, transporte, processamento, tratamento, recuperação e disposição de resíduos.

A primeira iniciativa neste sentido, denominada de "controle corretivo", tratava de reduzir os danos causados ao meio ambiente por resíduos já gerados. A colocação de filtro em chaminé, a instalação de um processo de tratamento de efluentes e a disposição final adequada dos resíduos estão entre as ações da iniciativa.

Com o passar do tempo percebeu-se que a geração de resíduos é resultado da ineficiência de transformação de insumos (matérias-primas, água e energia) em produtos, acarretando em danos ao meio ambiente e aumento de custos para as empresas.

A geração de resíduos passou a ser considerada como um desperdício de dinheiro com compra de insumos, desgaste de equipamentos, horas de empregados, etc, além dos demais custos envolvidos com o seu armazenamento, tratamento, transporte e disposição final.

A solução para minimização destes problemas veio com a adoção de técnicas conhecidas como de "controle preventivo", significando evitar ou minimizar a geração de resíduos na fonte geradora. São exemplos: a minimização do consumo de água, o uso de matérias-primas atóxicas, dentre outras.

#### 9.9.2 Objetivos

Segundo LORA (2002), gerenciar resíduos é colocar em prática um conjunto de medidas que em linhas gerais, devem atingir os seguintes objetivos principais:

- Preservar, proteger e melhorar a qualidade do meio ambiente;
- Contribuir para a saúde humana;
- Assegurar uma utilização prudente e racional dos recursos naturais.

O programa de gerenciamento tem como principal objetivo a quantificação e acompanhamento da disposição dos resíduos gerados pelo empreendimento e seu reaproveitamento, buscando evitar desperdícios.



- Buscar alternativas para a minimizar a geração dos resíduos adequando práticas e procedimentos quando possível;
- Realizar a segregação adequada e encaminhar os resíduos para a reutilização, reciclagem ou eliminação;
- Evitar a mistura de resíduos incompatíveis.

#### 9.9.3 Programa de análise e coleta de dados

As amostras dos resíduos gerados para efeito de monitoramento serão coletadas, inventariadas e caracterizadas de acordo com a NBR 10.004/2004.

A identificação e classificação dos resíduos, na unidade, serviram para garantir que a segregação realizada nos locais de geração siga aos preceitos da coleta multi-seletiva, com embalagens, "contaneires", nos locais de armazenamento, e nos veículos de coleta interna e externa. Utilizando simbologias baseadas na norma da ABNT NBR 7500 a 7504 e na resolução CONAMA n.º 275/01, procurando sempre orientar quanto ao risco de exposição.

O PGRS e o correto gerenciamento dos resíduos deverão ser acompanhados pelo responsável técnico, devidamente registrado no Conselho Profissional, em conformidade com o inciso IV do §2°, art. 138 do Regulamento da Lei n.º 7799/01.

# 10 OBSERVAÇÕES E CONCLUSÕES DO RIMA

# 10.1 OBSERVAÇÕES

Diante da realidade constatada com a ampliação e operação da Usina Naviraí S/A - Açúcar e Álcool, são feitas algumas observações necessárias que deverão constar no Plano de Atuação da Empresa para consolidar a integração com meio ambiente regional.

- Quanto à definição dos usos do solo:
- Realizar a implantação da lavoura canavieira de acordo com capacidade e uso do solo.
- Quanto ao controle de processos erosivos:
- Implementar programa de combate às erosões, considerando-o estratégico para o desenvolvimento sustentável da região e utilizando práticas conservacionistas;



- Quanto ao uso da água nas atividades industriais:
- Buscar alternativas visando à racionalização do uso da água para fins industriais,
   incluindo otimização do consumo e reuso das águas servidas;
- Quanto à preservação e conservação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas:
- Não efetuar a fertirrigação em áreas de maior vulnerabilidade dos aquiferos;
- Não será lançado qualquer tipo de efluente no Rio Amambai ou em outros corpos hídricos:
- Acompanhar com rigor os planos de monitoramento para aferir a qualidade dos recursos hídricos, e, se for o caso, tomar as medidas necessárias para a sua preservação.
- Elaborar Plano de Gestão dos Recursos Hídricos.
- Quanto ao desenvolvimento ambiental do empreendimento:
- Realizar o reflorestamento e recomposição nas áreas de preservação permanente em áreas próprias, bem como adequação da Reserva Legal
- Apoio nas atividades de Educação Ambiental de entidades de âmbito regional;
- Implementar Programas de Educação Ambiental aos funcionários;
- Estabelecimento de parcerias com os setores da sociedade envolvidas na área de interesse;
- Elaborar e implementar programas de gerenciamento, quanto a qualidade do ar, resíduos sólidos e efluentes líquidos.

#### 10.2 CONCLUSÕES

Os estudos e levantamentos realizados na região sob influência direta e indireta da Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool indicam o comprometimento da maior parte do território por alterações promovidas pela ação antrópica.

As alterações ambientais na região (naturais, sociais ou econômicas) decorrentes desde a implantação do empreendimento (antiga Coopernavi) e agora com a adequação, ampliação e operação da Usina Naviraí S/A – Açúcar e Álcool, considerando a adoção das medidas mitigadoras, corretivas e compensatórias propostas, podem ser classificadas como uma maneira de melhorar as condições ambientais de forma ordenada.



O grande eixo estruturador destas modificações constitui-se na aplicação de um modelo de desenvolvimento sustentável, voltado para a melhoria da população residente nos municípios envolvidos pelas áreas de influência do empreendimento, através do desenvolvimento econômico e ambiental.

A eficácia dos programas ambientais (mitigação e monitoramento ambiental) irão se verificar numa série de benefícios sociais, econômicos e ambientais, decorrentes da execução das etapas de implantação e operação da usina, em especial ao setor agrícola, com melhorias excepcionais na qualidade ambiental e rendimento econômico das atividades agrícolas.

A utilização da maioria dos solos regionais impõe a presença de técnicas modernas de manejo e de investimentos em sua conservação e recuperação, características intrínsecas de uma lavoura de alto rendimento, como se reveste a cultura canavieira.

A ocupação preferencial de áreas de pastagens para a implantação das lavouras de cana-de-açúcar, com variado grau de degradação, serão preferenciais para que haja um resgate de um espaço que já se encontrava comprometido. Com isso, os aumentos de produção gerarão um efeito em cadeia, tendo como resultados:

- Recuperação de uma área que já se encontrava comprometida;
- Aumento de empregos por área produtiva;
- Não concorrência com áreas que são destinadas para a produção de alimentos;
- Recuperação dos solos das pastagens degradadas.

Para as populações residentes na área, a qualidade de vida melhorou consideravelmente pela simples possibilidade de trabalho, renda e os benefícios sociais que foram oferecidos, não só aos funcionários, mas também aos seus dependentes.

A instalação do empreendimento na região criou um pólo de desenvolvimento, com incremento da agricultura e de todos os negócios que ao redor dela gravitam, na criação de empresas somente viáveis pela presença do empreendimento, com sobras para um crescimento do setor secundário (comércio) e terciário (prestação de serviços) em função de uma maior circulação de moeda originária dos pagamentos dos salários, fornecedores, arrendatários e outros.

Conclui-se que o prognóstico realizado aponta para a viabilidade ambiental do projeto, tendo em vista que os impactos negativos que são gerados direta e indiretamente pelo empreendimento são mitigáveis, corrigíveis e evitáveis. Quanto aos impactos positivos, principalmente no que tange à geração de empregos e ao desenvolvimento econômico da

Engenharia – Consultoria - Planejamento

região, são fatos inegáveis e de extrema importância, visto que a atual conjuntura desfavorece as atividades presentes.



# 11 REFERÊNCIAS

- AGRIAMBI, Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Disponível em: www.agriambi.com.br
- AMBIENTEBRASIL, Portal Ambiental. Disponível em: www.ambientebrasil.com.br
- BEEBEE, T.J.C. 1996. Ecology and conservation of amphibians. Chapman & Hall, Londres, p. 1-214.
- BORGES, P.A.L. & TOMÁS, W.M. 2004. Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal. Corumbá: Embrapa Pantanal. 139p.
- HEYER, W.R., DONNELLY, M.A., MCDIARMID, R.W., HAYEK, L.C. & FOSTER, M.S. 1994. Measuring ands monitoring biological diversity. Standard methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington.
- IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE CIDADES@. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/
- INPE 2007. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em http://www.cbers.inpe.br
- IPEA Instituto de Pesquisa de Economia Aplicada. Disponível em :http://www.ipea.gov.br/
- KOPROSK, L.P. 2005. o fogo e seus efeitos sobre a herpeto e a mastofauna terrestre no Parque Nacional de Ilha Grande (PR/MS), Brasil. 127p.
- LACERDA FILHO, J. V.; ABREU FILHO, W.; VALENTE, C. R.; OLIVEIRA, C. C.; ALBUQUERQUE, M.C. (Org.). Geologia e recursos minerais do Estado de Mato Grosso do Sul: texto dos mapas geológico e de recursos minerais do Estado de Mato Grosso do Sul: escala 1:1.000.000. Cuiabá: CPRM; SICME-
- MT, 2004. 235p.
- LANGONE, J. A. 1994. Ranas y sapos del Uruguay (reconocimiento y aspectos biológicos). Museo Dámaso Antonio Larrañaga. Serie de Divulgación vol. 5:1-123.
- LORA, Electro E. S. Prevenção e Controle da Poluição nos Setores Energético, Industrial e de Transporte. Rio de Janeiro: Interciência, 2ª ed., 2002.
- MAMEDE, S.B. & ALHO C.J.R. 2006. Impressões do Cerrado & Pantanal: subsídios para a observação de mamíferos silvestres não voadores. Editora Uniderp. 192 pp.
- MARES, M.A. 1986. Conservation in South America: Problems, consequences, and solutions. Science, 233: 734-739.



- MATO GROSSO DO SUL, Susceptibilidade à erosão da Bacia do Paraná. SEPLAN/MS. 1992.
- MITTERMEIER R.A., MYERS N. & MITTERMEIER C.G. 2000. Hotspots: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions. Mexico City: CEMEX.
- PARANHOS FILHO, A. C. 2000. Sensoriamento Remoto : Utilização do programa ERDAS no processamento de imagens e configurações mínimas de hardware para geoprocessamento.
- PIRATELLI, A.J. & PEREIRA, M.R. 2002. Dieta de aves da região leste de Mato Grosso do Sul, Brasil. Ararajuba. 10:131-139.
- POTT, A. & POTT, V.J. 2003. Espécies de Fragmento Florestal em Mato Grosso do Sul. In: Costa, R.B. (org). Fragmentação Florestal e alternativas de desenvolvimento rural na Região centro Oeste. 26-52.
- SCARIOT, A.; FREITAS.,S.R.; MARIANO NETO, E.; NASCIMENTO, L.C.; OLIVEIRA, L. C.; SANAIOTTI, T.; SEVILHA, A.C.; VILLELA, D.M. 2003. Vegetação e Flora. p. 104-123. In: Ministério do Meio Ambiente MMA, Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeito sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília: MMA.508p.
- SILVA, M.B., ZUCCA, C.F., SOUZA, C.R., MAMEDE, S., PINA, P.I. & OLIVEIRA, I.R. 2006. Inventário da avifauna do complexo Aporé-Sucuriú. In: Biodiversidade do Complexo Aporé-Sucuriú. Pagotto, T.C.S. & Souza, P.R. (orgs). 115-128
- SONODA, F. 2003. Aves de mata e de Cerrado. In: Conservação da biodiversidade da Bacia do Alto Paraguai: Monitoramento da fauna sob impacto ambiental. Alho, C. (coord). Campo Grande UNIDERP. 175-215
- TAUK-TORNISIELO, S. M.; GOBBI, N.; FOWLER, H. G. 1995. Análise ambiental: uma visão multidisciplinar. 2ª ed. Editora da UNESP, São Paulo, Brasil, 207 pp.