

## **7. IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E PROPOSIÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS**

### **7.1. Considerações Iniciais**

Na identificação dos impactos ambientais da LDC Bioenergia S/A foi considerado como ponto de partida, o conhecimento acumulado e amplamente difundido sobre as conseqüências ambientais relativas à implantação, ampliação e operação deste tipo de empreendimento.

Na identificação dos impactos sociais e econômicos da supracitada Usina, foi considerado, inicialmente, o grau de antropização da região, tendo como partida tratar-se da expansão de um empreendimento já incorporado às estruturas existentes na região.

Muitas das medidas mitigadoras adotadas no setor sucroalcooleiro são atualmente, e algumas de longa data, operações normais incorporadas ao processo agroindustrial. Por exemplo, uma usina pode ser inviabilizada por não possuir áreas próximas e adequadas para a aplicação de resíduos na lavoura, ou não adotar técnicas conservacionistas para o plantio da lavoura evitando, sobretudo, a perda de terra fértil por erosão, ou por não adotar o controle biológico para combater a broca-da-cana, ou ainda, por não minimizar os usos da água por meio de reaproveitamentos e recirculação e muitas outras medidas mitigadoras que serão apresentadas.

Na análise dos impactos ambientais, faz-se necessário primeiramente verificar a origem e o destino dos impactos uma vez que o empreendimento terá atividades de manejo e apropriação de espaço, afetando direta ou indiretamente o meio físico (atmosférico, terrestre e aquático), o meio biológico (vegetação e fauna) e meio antrópico (homem).

A origem dos impactos fica melhor identificável quando as atividades do empreendimento são agrupadas em fases, relacionadas com as atividades do empreendimento. No presente caso consideraram-se as fases:

Fase 1 - Atividades preliminares: contratar fornecedores de cana; arrendar terras; e, adquirir novas máquinas e implementos agrícolas.

Fase 2 - Atividades de plantio e tratos culturais: preparo do solo; produção de mudas; plantio; fertirrigação; adubação; defensivos agrícolas; e, rotação de culturas.

Fase 3 - Atividades de colheita e transporte: queima de palha da cana; corte; carregamento e transporte até a indústria.

Fase 4 - Atividades Industriais: processo de produção de açúcar e álcool; geração de energia subprodutos e resíduos; uso da água; e, armazenagem e expedição.

## **7.2. Conceitos e Metodologia para Avaliação dos Impactos Ambientais**

A análise dos impactos ambientais (AIA) será fundamentada na técnica da matriz de impactos, na qual se correlacionam as ações do empreendimento consideradas relevantes para a causa de possíveis impactos com os fatores ambientais passíveis de sofrer alguma modificação em decorrência do empreendimento.

A técnica básica consiste na descrição, de forma direta, dos efeitos causados pelas ações geradoras de impactos (G), que são as ações básicas do empreendimento, sobre os diferentes fatores ou atributos ambientais do ambiente referencial do projeto (F).

Estabelecem-se as correlações entre as ações necessárias à sua implantação e os fatores ambientais considerados relevantes. Estas correlações materializam-se na matriz de impactos, onde se detectam os possíveis impactos (G/F).

Na seqüência, descrevem-se os impactos detectados de forma sistemática, que são apresentados em listagens organizadas em função das ações geradoras de impactos, com indicações de suas qualificações em termos de significância, adversidade, reversibilidade, temporalidade, espacialização e possibilidades de mitigação ou controle.

### **7.3. Componentes da Matriz**

#### **7.3.1. Generalidades**

Quanto às possibilidades de geração de impactos ambientais e para fins da presente discussão, o empreendimento foi analisado nas suas etapas básicas de ampliação e operação, durante as quais desenvolvem-se ações significativas causadoras de impactos ambientais. Isso significa que das inúmeras ações necessárias para ampliação do empreendimento, somente foram consideradas aquelas que, segundo avaliações efetuadas na pré-análise ambiental, são capazes de causar impactos ambientais (ou modificações em atributos ambientais) de importância significativa, sendo esta consideração um critério básico estabelecido pela equipe de estudos. As demais ações, ou seja, aquelas que não causam impactos relevantes ou significativos, não foram consideradas.

#### **7.3.2. Ações do Empreendimento com Relevante Interesse para a Análise**

✓ **Ação 1:** Ampliação Industrial

Trata-se da ampliação da capacidade de moagem da Usina LDC Bioenergia S/A para incremento da produção de álcool e açúcar a partir do processamento da cana-de-açúcar.

✓ **Ação 2:** Ampliação Agrícola

Trata-se da ampliação da área agrícola de cultivo da cana-de-açúcar, para atendimento da demanda adicional de matéria prima da LDC Bioenergia S/A., atingindo em 2010, aproximadamente 30.000 ha em colheita em áreas próprias, de parceiros e fornecedores.

✓ **Ação 3:** Aplicações de fertilizantes e defensivos no plantio

Uso de insumos agrícolas nas novas áreas, conforme práticas usuais das operações agrícolas na lavoura de cana-de-açúcar, descritas no item 5.6 – Descrição do Processo Agrícola do Empreendimento.

✓ **Ação 4:** Aplicação de resíduos sólidos e líquidos na lavoura

Nas áreas de cana soca e plantio é feita a aplicação de vinhaça, águas residuárias e torta de filtro enquanto que a fuligem é aplicada apenas na cana soca.

✓ **Ação 5:** Queima

Queima da palha para colheita manual da cana, praticada em áreas com autorização prévia dos órgãos ambientais competentes, de acordo com a legislação vigente.

✓ **Ação 6:** Colheita manual

Corte da cana após a queima, com utilização de utensílios de corte por trabalhadores braçais, muitas vezes empregados em caráter temporário para a atividade.

✓ **Ação 7:** Colheita mecanizada

Colheita da cana realizada com máquinas colheitadeiras e também com tratores, transbordos e carretas, praticada em terrenos com declividades inferiores a 12%.

✓ **Ação 8:** Transporte

Trata-se do transporte da cana colhida manualmente ou de forma mecanizada até os locais de processamento. Neste transporte, utilizam-se caminhões, treminhões, e rodotrens que transitam pelos carreadores, pelo sistema de estradas vicinais e, sempre que necessário, por rodovias estaduais.

✓ **Ação 9:** Recepção

Operações de recepção da cana na unidade industrial, segundo os procedimentos usuais, para o início do processamento industrial da cana.

✓ **Ação 10:** Processamento industrial

Trata-se dos esquemas de produção de açúcar e álcool, envolvendo, após a recepção, vários procedimentos de transformação, aquisição e manuseio de insumos básicos e matérias primas, consumo de energia, produção e descartes de resíduos e efluentes sólidos, líquidos e gasosos. Inclui as atividades de cogeração de energia elétrica a partir da queima de bagaço em caldeiras.

✓ **Ação 11:** Venda e expedição dos produtos

Trata-se da venda, expedição e transporte da produção industrial (açúcar, álcool, levedura e energia elétrica) envolvendo o uso de rodovias públicas e geração de impostos.

✓ **Ação 12:** Serviços de reflorestamento e recuperação ambiental

Trata-se de serviços de equipe específica que estuda, projeta e implanta recuperação ambiental florestal para atender processos de supressão vegetal e de recuperação e manutenção de Áreas de Proteção Permanente e de Reservas Legais, acompanhada pela CETESB.

### 7.3.3. Fatores Ambientais Importantes

Na Tabela 45, a seguir, são indicados os fatores ambientais considerados relevantes na análise.

Tabela 45: Fatores ambientais considerados

MEIO	FATORES AMBIENTAIS
Físico	Qualidade do solo
	Erosão / assoreamento
	Qualidade da água subterrânea
	Qualidade da água superficial
	Vazões e disponibilidades hídricas
	Qualidade do ar
Biótico	Vegetação
	Fauna terrestre
	Áreas de preservação
Antrópico	Economia regional
	Qualidade de vida
	Habitação
	Emprego e renda
	Infra-estrutura viária
	Estrutura fundiária e uso e ocupação do solo
	Patrimônio arqueológico e histórico

#### 7.3.3.1 Fatores Ambientais - Meio Físico

##### ➤ Qualidade do solo

Refere-se à textura, cor, permeabilidade, pH, conteúdo orgânico e conteúdo inorgânico do solo.

##### ➤ Erosão / assoreamento

É o processo pelo qual as partículas do solo são separadas e transportadas a outros locais por ação da água e do ar. A erosão se altera como resultado de modificações no uso do solo e da cobertura vegetal.

➤ **Qualidade da água subterrânea**

Também se refere às características físico-químicas e biológicas, podendo ser considerados os mesmos parâmetros que para as águas de superfície.

➤ **Qualidade da água superficial.**

Refere-se às características físico-químicas e biológicas das águas superficiais.

➤ **Vazões e disponibilidades hídricas**

Consideram-se as vazões de escoamento dos cursos d'água e as eventuais alterações causadas por intervenções não naturais. Também se consideram os usos atuais e potenciais da água.

➤ **Qualidade da água superficial.**

Refere-se às características físico-químicas e biológicas das águas superficiais.

➤ **Qualidade do ar**

Refere-se às características físico-químicas do ar: concentração de material particulado e substâncias gasosas diversas (monóxido de carbono, hidrocarbonetos, óxidos de nitrogênio, compostos de enxofre, etc.).

### **7.3.3.2 Fatores Ambientais - Meio Biótico**

➤ **Vegetação**

Refere-se às espécies e populações de vegetação terrestre.

➤ **Fauna terrestre**

Refere-se às espécies e populações de animais terrestres relacionados ao ambiente do referencial do projeto.

➤ **Áreas de preservação**

Este fator refere-se a áreas de preservação legal, de caráter permanente (APPs) ou áreas de reservas legais.

### **7.3.3.3. Fatores Ambientais - Meio Antrópico**

➤ **Economia regional**

Refere-se ao desenvolvimento de atividades econômicas primárias, secundárias ou terciárias em âmbito regional associadas ao empreendimento, quer pelas conseqüências da produção e venda de cana-de-açúcar, açúcar, álcool e energia, quer por efeitos indiretos sobre a infra-estrutura regional.

➤ **Qualidade de vida**

Este fator sintetiza as condições de saúde de pessoas envolvidas nos trabalhos do empreendimento, que podem ser afetadas por doenças funcionais, por acidentes ou por intoxicações com substâncias líquidas ou gasosas. Faz-se também referência à qualidade do ar e condições gerais de salubridade para os colaboradores e sociedade do entorno.

Inclui-se aos fatores da saúde humana e ambiental também os aspectos tais como a melhoria dos indicadores sociais de acesso a escolarização formal e a qualificação profissional, melhoria do acesso aos bens de lazer e culturais e apoio aos projetos de inclusão social.



➤ **Habitação**

Trata-se da estrutura habitacional, refere-se às características habitacionais da região, condições físicas e higiênicas das residências para os trabalhadores rurais, do fato de ter moradias disponíveis e do crescimento econômico influenciar nos preços dos aluguéis.

➤ **Emprego e renda**

Aqui são referidas as características do emprego em termos de sua distribuição por setores de atividade, nível de emprego, formas de sub-ocupação e desemprego, bem como a estrutura das ocupações segundo níveis de qualificação. Em paralelo, de forma associada ao emprego, este fator ambiental procura caracterizar os níveis e a distribuição de renda pessoal.

➤ **Infra-estrutura viária**

A infra-estrutura viária assume importância em termos locais e regionais, na medida em que a mesma possibilitará o escoamento da produção e a movimentação de insumos básicos para o processo produtivo, combustíveis, peças de reposição de maquinário e material de consumo em geral.

➤ **Estrutura fundiária e uso e ocupação do solo**

Trata-se da estrutura de propriedade da terra, quer nos aspectos de concentração e distribuição em pequenos, médios e grandes estabelecimentos, quer no que se refere às formas de ocupação dessas terras, por meio de propriedades privadas regulares ou de posses e ocupações não regulamentadas. Refere-se também ao acompanhamento dos processos de arrendamento e fornecimento de matéria prima.

➤ **Patrimônio arqueológico e histórico**

Refere-se à possibilidade de interferência em sítios arqueológicos, que constituem bens da União (Constituição Federal, art. 20, X) e patrimônio cultural da Nação (Constituição Federal, art. 216, V), com a destruição, parcial ou total, de sítios eventualmente existentes na área. Por destruição (parcial ou total) entende-se a ocorrência de ações que levem à depredação ou à desestruturação espacial (horizontal e/ou estratigráfica) de assentamentos indígenas pré-coloniais e do período histórico, subtraindo-os à memória nacional.

#### **7.3.4. Definição dos Atributos dos Impactos**

Foram definidos conceitos, critérios e conteúdos a serem aplicados na avaliação dos impactos, com vistas a diminuir a subjetividade da avaliação pelos especialistas de cada área de trabalho.

Os conceitos adotados para a identificação dos impactos foram:

- ❖ **Previsão dos impactos:** hipótese fundamentada e justificada, se possível quantitativa, sobre o comportamento futuro de alguns parâmetros, denominados indicadores ambientais, representativos da qualidade ambiental. Resultam da aplicação de métodos e técnicas, de cada uma das disciplinas científicas, conhecidas pelos membros da equipe multidisciplinar;
- ❖ **Impacto ambiental:** qualquer alteração das propriedades física, química, biológica e das condições de vida do meio, causada por qualquer forma de matéria e energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:
  - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
  - as atividades sociais e econômicas;
  - a biota;
  - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e,
  - a qualidade dos recursos ambientais (Resolução CONAMA 01/86).

❖ **Poluição:** a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

- prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- afetem desfavoravelmente a biota;
- afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; e,
- lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos (Lei 6.938/81).

Os atributos considerados na avaliação dos impactos do empreendimento foram os seguintes:

❖ **Quanto à origem**

✓ **Impactos diretos ou indiretos**

Impactos diretos são aqueles resultantes de uma simples e direta relação de causa (fator gerador de impacto) e efeito (impacto ambiental). Também chamado de impacto de 1ª ordem.

Impactos indiretos resultam de uma reação secundária em relação à intervenção, ou quando fazem parte de uma cadeia de reações.

❖ **Quanto ao efeito**

✓ **Impactos benéficos ou adversos**

Impactos benéficos são aqueles que resultam na melhoria da qualidade de um indicador ambiental.

Impactos adversos resultam em um prejuízo da qualidade de um indicador ambiental.

❖ **Quanto à duração**

✓ **Impactos temporários ou permanentes**

Impactos temporários são aqueles que se manifestam durante uma ou mais fases do empreendimento, e que cessam quando da sua desativação.

Impactos permanentes representam uma alteração definitiva no meio, ou seja, uma vez realizada a intervenção, os efeitos não cessam de se manifestar num horizonte temporal conhecido.

❖ **Quanto ao momento/tempo de ocorrência**

✓ **Impactos imediatos, de médio ou de longo prazo**

Impacto imediato é aquele que se manifesta no instante em que ocorre a intervenção.

Impactos a médio e longo prazo são aqueles que se manifestam tempos depois da ocorrência da intervenção que originou o impacto.

❖ **Quanto à área de incidência (abrangência)**

✓ **Impactos locais, regionais ou difusos**

Impactos locais são aqueles em que a intervenção afeta apenas o próprio sítio e suas imediações, dentro da AID.

Impactos regionais são aqueles que se fazem sentir além das imediações do local onde ocorreu a intervenção, extrapolando o limite da AID.

Impactos difusos são aqueles que ocorrem em área não passível de delimitação geográfica, extrapolando o limite da AII.

❖ **Quanto à reversibilidade**

✓ **Impactos reversíveis ou irreversíveis**

Impactos reversíveis são aqueles em que o indicador ambiental afetado retorna às condições originais, uma vez cessada a ação.

Impactos irreversíveis são aqueles em que o indicador ambiental não retorna à condição original, quando cessada a ação. A reversibilidade é representada pela capacidade do sistema (ambiente afetado) de retornar ao seu estado anterior caso: cesse a pressão externa; e, seja implantada ação corretiva.

❖ **Quanto à possibilidade de mitigação**

✓ **Impactos mitigáveis ou não mitigáveis**

Impactos mitigáveis são aqueles que comportam medidas para reduzir os efeitos da intervenção sobre determinado indicador ambiental.

Impactos não mitigáveis não comportam medidas para reduzir os efeitos da ação sobre determinado indicador ambiental.

❖ **Quanto à probabilidade de ocorrência**

✓ **Impactos improváveis, prováveis ou certos**

Impactos improváveis são os que têm pouca probabilidade de ocorrência.

Impactos prováveis são os cuja ocorrência comporta algum grau de incerteza.

Impactos certos são os que certamente ocorrerão.

❖ **Quanto à magnitude**

✓ **Impactos de magnitude desprezível, pequena, média ou grande**

A magnitude diz respeito à estimativa qualitativa ou quantitativa do porte ou extensão do impacto.

O enquadramento de um impacto em magnitude pequena, média ou grande deverá ser sempre justificado, apontando-se o elemento de referência para o enquadramento em um dos graus de magnitude.

#### ❖ **Quanto à significância**

##### ✓ **Impactos de significância pequena, média, grande ou insignificantes**

Significância é a medida da relevância do impacto e do indicador ambiental afetado ante os outros impactos e as características ambientais da área afetada.

Para a avaliação da significância do impacto, foram considerados os seguintes critérios: magnitude; perda irremediável de elementos (por exemplo, capital genético); perda de funções (por exemplo, produção primária, dos ecossistemas); prejuízos a bens que gozem de proteção legal (patrimônio arqueológico, áreas de preservação permanente, unidades de conservação, espécies ameaçadas, vegetação de Mata Atlântica em estágios iniciais, médio e avançado) e interferência com a população.

A qualificação dos impactos, de acordo com os atributos apresentados, permitiu a orientação das medidas mitigadoras e compensatórias, bem como dos programas ambientais propostos.

##### ✓ **Controle**

**M:** existe possibilidade de mitigação ou de prevenção de impacto adverso.

**C:** existe somente possibilidade de medida compensatória para impacto adverso não mitigável.

**I:** existe possibilidade de incremento ou ampliação de efeito benéfico.

**N:** nada a fazer ou sem possibilidade de mitigação para impacto adverso, ou nada a fazer para impacto benéfico.

### **7.3.5. Identificação e Caracterização das Ações do Empreendimento para Elaboração da Matriz De Interação**

Na matriz de interação, apresentada na Tabela 46, adiante, as ações do empreendimento encontram-se separadas em área industrial e área agrícola, sendo que as ações na área industrial foram separadas em fase de obras e outra de operação/ampliação. Cabe neste momento frisar que não será efetuada obras de ampliação, haja vista, conforme já apresentado, que a ampliação se restringe a capacidade de moagem, utilizando a ociosidade dos equipamentos e máquinas e ampliando o período de moagem.

A fase de operação/ampliação considera todo o processo produtivo de açúcar, álcool e geração de energia, a partir da situação atual, que não será interrompido durante o período de ampliação da capacidade produtiva.

Na área agrícola – canaviais futuros - não estão previstas obras, mas tão somente o emprego de práticas agrícolas de preparo do solo para receber a nova cultura. Por esta razão considerou-se a ampliação e operação acontecendo concomitantemente com a expansão dos canaviais para novas áreas. É neste compartimento – área agrícola – que são tratados os efluentes líquidos vinhaça e águas residuárias, gerados no processo industrial, onde os mesmos são dispostos como fertilizantes, bem como os agrotóxicos.

O cruzamento das ações do empreendimento com os componentes ambientais indicou aqueles potencialmente afetados. Isto permitiu, num primeiro momento, identificar os impactos e, posteriormente fazer sua avaliação, segundo os atributos definidos e apresentados adiante, assim como propor as medidas de controle cabíveis. O resultado desse trabalho é apresentado a partir de um texto analítico e de um quadro síntese, ambos abordando os impactos por componente ambiental.

Os impactos ambientais apontados foram analisados à luz de informações provenientes de levantamentos de dados primários de trabalhos de campo,

pesquisa literária para obtenção de dados secundários, simulações e modelagens matemáticas, quando pertinentes.

No Anexo 15 é apresentado a Matriz de Impacto Ambiental



Tabela 46: Matriz de interação - Ações do empreendimento e componentes ambientais

Ações do Empreendimento		Área industrial					Área agrícola						
		Ampliação/Operação					Ampliação/Operação						
Componentes Ambientais Sujeitos a Alterações		Manipulação e armazenamento de combustíveis e lubrificantes	Queima de bagaço e geração de energia	Produção álcool	Contratação mão-de-obra	Transporte de cana, insumos e escoamento da produção	Aumento da área plantada com cana	Sistematização e preparo do solo (aração, gradeamento, etc)	Estocagem, aplicação defensivos agrícolas, fertilizantes vinhaça	Operação de leito e secagem e compostagem	Contratação mão-de-obra	Queima da palha de cana	Pagamento impostos
Meio Físico	Solo						X	X					
	Água Superficial	X					X		X	X			
	Água subterrânea	X							X	X			
	Qualidade do ar		X									X	
Meio Biótico	Vegetação						X						
	Mastofauna (mamíferos)						X					X	
	Avifauna (aves)						X					X	
	Herpetofauna (répteis)						X					X	
	Anurofauna (anfíbios)						X					X	
	Ictiofauna (peixes)							X	X				
Meio Antrópico	Uso do Solo						X						
	População - demografia				X						X		
	Condições de vida		X	X	X	X	X				X	X	X
	Paisagem						X						
	Atividades econômicas						X						X
	Infra-estrutura: sistema de transporte					X							
	Infra-estrutura: fontes de energia		X	X									
Patrimônio arqueológico						X	X						

## **7.4. Análise dos Impactos e Medidas Mitigadoras**

Baseando-se nos estudos realizados pelo diagnóstico e na proposta de ampliação, para cada uma das ações geradoras de impactos, apresentam-se recomendações específicas de controle e/ou mitigação, além de comentários que possibilitem uma melhor compreensão dos impactos detectados.

### **7.4.1 Fase de Planejamento**

#### **7.4.1.1. Compatibilidade com Áreas Protegidas**

A ampliação preconizada do empreendimento será efetuada em total compatibilidade com as áreas protegidas por Lei, não causando nenhum impacto negativo em Áreas de Preservação Permanente (APP's) contidas na sua área de influência.

#### **7.4.1.2. Expectativa da População Quanto à Ampliação do Empreendimento**

No levantamento de percepção realizado por ocasião do Estudo para elaboração EIA/RIMA as principais expectativas da população com relação ao empreendimento são:

- ▶ Investimento em capacitação de mão-de-obra local para que os melhores serviços de maior remuneração fiquem com pessoas da região;
- ▶ Se possível, não queimar mais cana. Não sendo possível, evitar as áreas próximas das moradias;
- ▶ Não aceitar cana de fornecedores que destroem o meio ambiente para produzir mais, bem como não destruir também o meio ambiente, respeitando a legislação;
- ▶ Não destruir as nascentes de água das propriedades arrendadas;
- ▶ Consertar as estradas durante e ao final da safra;

- ▶ Apoiar iniciativas de educação ambiental;
- ▶ Não sufocar a agricultura familiar, dando apoio aos agricultores familiares que quiserem manter a diversificação da produção agropecuária;
- ▶ Não permitir que o plantio da cana chegue próximo aos bairros residenciais; e,
- ▶ Evitar ao máximo o tráfego pesado dentro do perímetro urbano, inclusive à noite.

#### **7.4.2. Fase de Ampliação do Empreendimento**

Como a ampliação do empreendimento se caracteriza em somente na capacidade de moagem, sem a necessidade de obras civis que implicariam em impactos em relação à implantação do canteiro de obras e frentes de trabalho e nos equipamentos urbanos, bem como supressão de vegetação e interferência em Área de Preservação Permanente – APP.

##### **7.4.2.1. Ampliação da indústria**

###### **7.4.2.1.1. Acréscimo do Nível de Ruído Local**

O ruído é considerado como um fenômeno impactante ao meio ambiente, principalmente a saúde, a segurança e o bem-estar da população.

A poluição sonora é a perturbação, que envolve maior número de incomodados, e diante dos danos causados já ocupa a terceira prioridade entre as doenças ocupacionais, só ficando após das provocadas por agro-tóxicos e as osteo-articulares.

Além das patologias ocupacionais, que acometem ao trabalhador promovendo as perdas auditivas, o ruído pode também ocasionar, distúrbios de saúde na população circunvizinha do processo industrial como insônia, estresse, hipertensão arterial e outros desarranjos do sistema neuro vegetativo.

A atividade de ampliação pretendida não terá um acréscimo significativo de emissão de ruídos, pois não serão implantados novos equipamentos. Entretanto, haverá um acréscimo no período de moagem e conseqüentemente no período de emissão de ruídos. Esse efeito será perceptível no entorno próximo.

Como não haverá obras de ampliação, as espécies animais não serão atingidas por tal situação, mas somente durante o processo de operação da agroindústria, que sofrerá um acréscimo no seu período de moagem, por meio dos equipamentos mecânicos; pneumáticos; hidráulicos que compõem este processo industrial.

#### • Medidas mitigadoras

Instituir a audiometria ocupacional de referencia e as denominadas de seqüenciais, nos prazos estabelecidos pela Norma Regulamentadora n. 7 da Portaria 3214/78, Capítulo V da CLT. ( PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, Norma Regulamentadora n. 7 da Portaria 3214, do Capítulo V da CLT).

Implantação do PCA – Programa de Conservação Auditiva de acordo com o preconizado pela Norma Regulamentadora n. 9 e Portaria 19 de 1998, da Portaria 3214/78, Capítulo V da CLT.

Adoção e treinamento de uso de mecanismos de proteção individual, com Certificado de Aprovação e com indicadores de atenuação (Rff) suficientes para que a exposição ao ruído seja considerada aquém ou igual a 80 dB A, que é o nível limite considerado como sendo o parâmetro para as ocorrências de mecanismos de ação.

Avaliações periódicas e pontuais de controle das intensidades de ruído produzido pelos equipamentos nos locais de operação e nos limites industriais por meio das atitudes da higiene industrial. Procedimentos de manutenções preventivas e corretivas, que melhoram a performance do sistema mecânico, impedindo a geração de ruídos originados pelos desgastes que ocorrem neste

tipo de agro indústria (PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, Norma Regulamentadora n. 9 da Portaria 3214, do Capítulo V da CLT).

#### **7.4.2.1.2. Arrecadação Tributária**

Com a expansão do empreendimento, os municípios localizados na AID serão certamente influenciados de maneira positiva, em virtude do acréscimo de receitas ocasionado pela transferência dos tributos arrecadados por outras esferas governamentais, como é o caso do ICMS. A arrecadação de impostos estimula o crescimento de diversos setores do município e também a geração de emprego.

O INSS retorna indiretamente por meio do pagamento das aposentadorias e pensões, mais as taxas de atendimentos efetuadas pelo SUS no sistema público de saúde.

Considerando os dados da pesquisa de campo, a probabilidade dos recursos de trabalhadores, parceiros e arrendatários, de ficar diretamente nos municípios da AID é alta.

Em alguns municípios, no caso dos pequenos proprietários e dos trabalhadores sua renda é quase 100% gasta no próprio município. A circulação dessa renda no município por diversas vezes é um fator que amplia muito mais o efeito positivo do faturamento sobre a economia pública, muito difícil de estimar.

O ganho para as finanças públicas será ainda maior por meio do IPTU e IPVA correspondente da frota de veículos da empresa e dos terceiros.

Com a ampliação, a arrecadação citada acima tende a dobrar de valor.

Por se tratar de um impacto positivo não há medida mitigadora. Cabe, contudo, afirmar que a empresa deve continuar com sua responsabilidade social e recolher todos os impostos e tributos que incidem sobre sua atividade, cumprindo completamente a legislação em vigor.

Impacto direto e indireto, benéfico e de magnitude ampla para o conjunto dos municípios da AID.

#### **7.4.2.1.3. Alteração na Infra-estrutura de Saúde, Habitação e Educação dos Municípios da AID**

Os municípios da AID, de acordo com as autoridades de ensino, estão preparados para agregar até 20% de novas vagas nas diferentes modalidades, com exceção das creches e berçários que apresentam ainda déficit de vagas.

Na área de saúde, o impacto se dá pela disputa de vagas, formação de filas de espera e demora mais acentuada para o atendimento de menor gravidade para os cidadãos que não têm o convênio particular.

A migração de famílias que vêm de outras regiões/municípios em busca de emprego causa um déficit habitacional e a elevação dos valores dos aluguéis, impactando as famílias do município, as quais são submetidas aos valores propostos pelos donos de imóveis. Com a necessidade da mulher também trabalhar na colheita da cana, suas crianças tendem a ocupar as vagas nas creches e nas escolas de período integral.

#### **• Medidas mitigadoras**

A empresa, após uma avaliação mais profunda feita pela área social, poderá caracterizar melhor suas demandas e realizar convênios com as Coordenadorias de Assistência Social dos municípios e praticar uma política inclusiva de assistência social, saúde, habitação e educação, extensiva às famílias dos trabalhadores rurais safristas que dependem diretamente da rede de proteção social básica.

### **7.4.2.2. Ampliação agrícola**

#### **7.4.2.2.1. Substituição de Área de Pastagem e Outras Culturas pelo Plantio de Cana-de-açúcar**

A substituição agrícola de culturas está programada para uma área plantada com cana-de-açúcar de, aproximadamente, 7.191 ha até 2010. Na região estudada, as áreas de conversão agrícola são áreas existentes utilizadas por pastagens, plantações de laranjas e outros canaviais já existentes na região. Entretanto, a definição destas áreas serão concluídas após a emissão das licenças ambientais.

Impacto sobre a produção de outras culturas é certo, pois as culturas migram em função de fatores de mercados globalizados e da busca dos produtores por melhoria da renda obtida com as terras que possuem. É importante ressaltar que a conversão é completamente voluntária por parte dos proprietários rurais.

Uma expressão técnica para a questão de preços atualmente utilizada é a “comoditização” de produtos agropecuários, quando esses são incorporados nos sistemas de troca regulados pelo mercado mundial transformados em “*commodities* agrícolas”. O leite, a carne bovina e os grãos entraram no mercado mundial de forma decisiva como “commodities”, já há mais de 30 anos e, especialmente para o Brasil, desde a abertura do comércio exterior promovida pelo Presidente Collor de Mello em 1990.

As bolsas de mercadorias e de valores pedem informações aos governos dos países para que estes informem sobre as regras sanitárias, os controles de qualidade e de armazenamento e negociam preços baseados nas expectativas de estoques de cada produto.

Geralmente, no sistema capitalista mundial os produtos agropecuários recebem uma valorização muito baixa em relação aos produtos industrializados e agora também aos serviços.

Os produtores de leite não podem, por exemplo, repassar automaticamente seus custos ao preço do produto, quando esses sobem. Durante uma década (1996 a 2006), por exemplo, os produtores de leite viram seus custos com implementos e insumos agropecuários, cotados em dólar, subirem muito e não podiam repassar aos preços finais do leite, pois o governo para controle da

inflação passou a importar leite, principalmente por meio da Argentina. Isso tornou a atividade pouco atrativa, poucos investimentos foram feitos, as pastagens degradaram-se, etc.

Vários artigos científicos do setor analisaram essa grande crise, entre eles, o principal e mais citado pesquisador, o Prof. Sebastião Teixeira da UFV, sem falar no grupo PENSA da USP. A principal conclusão é que quem dita o preço é o mercado globalizado.

O preço do leite ao produtor subiu mais de 50% aos produtores do Brasil inteiro, inclusive na região do empreendimento no último ano, sem ter havido substituição de lavouras. Já o preço do gado para o abate e dos grãos recuperase lentamente, nos dois últimos anos, acima do valor em que andou operando que nem cobria os custos de produção.

As razões estão no mau tempo na Ásia, na diminuição dos estoques na Comunidade Européia e no mesmo ritmo houve um aumento de consumo geral. Essas razões foram explicitadas recentemente inclusive em programa televisivo da área, o Globo Rural.

O produtor guia seu interesse seguindo o mercado e a renda que ele pode tirar da sua propriedade. Mede o esforço, a infra-estrutura disponível e as condições que têm para obter recursos monetários com as diversas culturas que domina o conhecimento para ocupar sua propriedade.

A cada momento tem produtor saindo e produtor entrando na produção de grãos e na pecuária de corte e de leite. A oferta de produzir outro produto, como no caso da cana, é mais um fator que leva ou não a converter sua produção.

A recuperação dos preços dos grãos, a partir do final de 2006 e a expressiva subida no preço do leite e da laranja, por fatores do mercado internacional, bem como, a forte retomada da exportação (Folha Online, 06/07/07), impulsionam uma nova situação de maior disputa por áreas de plantio. E reduzem as vantagens competitivas que estavam facilitando o crescimento rápido da área de cana para indústria, ou seja, os produtores pensam mais em



converter suas propriedades quando a renda paga se aproxima da equivalência, pois não se troca facilmente o certo pelo duvidoso.

Assim, em termos relativos, o crescimento da área de cana proposto pela ampliação deste empreendimento, não representa um risco de saturação ou um tipo de sobre-ocupação.

A presença da cana se tornou marcante na economia agropecuária. Os valores de mercado dos demais produtos agropecuários são o principal fiel da balança para a continuidade do seu crescimento ou de sua limitação. (CANO, W.; BRANDÃO, C. A.; MACIEL, C. S.; MACEDO, F. C., orgs., 2007).

Contudo, esse impacto é muito difícil de mensurar em correlação direta com a ampliação do empreendimento, até porque, vários produtores vão permanecer na atividade de produção de pecuária de corte e de leite na região. Com a melhoria do preço atual, independente do empreendimento, elevam seus níveis de investimento, melhoram os plantéis de animais e o sistema de alimentação, e a produtividade cresce, aumentando a produção, etc.

Também, não há correlação direta de impacto no preço agrícola, mas é para ser visto como positivo. A elevação da renda agrícola para o produtor por meio da cana com finalidade de aplicação de produção de energia eleva a distribuição de renda entre os setores agrícolas e o industrial. Este setor transfere sua dependência por petróleo para um biocombustível.

Desde que os pequenos proprietários também tenham acesso às vantagens de melhor renda agrícola com os biocombustíveis, a melhoria da qualidade de vida em municípios pequenos e de economias dependentes do produto agrícola é muito possível, fundamenta Ignacy Sachs. (PAULINE, 2007).

Acompanhando a dinâmica de conversões e reconversões da agricultura paulista, se houver alguma possibilidade de impacto, esse é completamente reversível e temporário, basta os produtores terem algum produto mais atrativo do ponto de vista de geração de renda.

Trata-se de um impacto que deverá ocorrer a curto e médio prazo, quando as conseqüências do aumento de área plantada com cana-de-açúcar

poderem ser verificadas na prática, inclusive no que se refere aos seus efeitos potenciais sobre os preços regionais de outros itens agrícolas. A abrangência será mais significativa no âmbito da AID. Será de pequena magnitude, considerando a quantidade de áreas de pastagens que deverão ser substituídas na região, e de média significância, no que concerne às possíveis implicações, tanto negativas quanto positivas, sobre as atividades agropecuárias na AID.

**• Medidas mitigadoras**

Por se tratar de um impacto positivo não há medida mitigadora específica a ser proposta, porque não há possibilidade de atribuir à expansão da empresa as mudanças dos preços de produtos agropecuários “comoditizados”. Contudo, o plano de comunicação da empresa sobre a expansão deverá alertar os proprietários rurais para o aspecto de que os preços de mercado do açúcar, do álcool e da cana-de-açúcar estão favoráveis, mas podem ser sazonais.

A opção de conversão deve ser avaliada com uma perspectiva de presente e futuro, alertando para o risco que outros produtos possam vir a superar a renda agrícola que ora a cana possibilita.

Quanto à possibilidade de encarecimento dos alimentos, a empresa deve manter seu apoio para as ações locais e regionais de feiras agropecuárias que fortalecem a diversificação agrícola, a produção local de alimentos variados e os canais de comercialização da agricultura familiar.

**7.4.2.2.2. Desencadeamento de Processos Erosivos**

Acréscimo potencial da compactação do solo pelo tráfego de máquinas agrícolas (cultura da cana-de-açúcar é altamente mecanizada).

A compactação do solo aumenta a resistência à infiltração, favorecendo o escoamento superficial da água, a erosão e o assoreamento.

Por outro lado uma das vantagens do cultivo de cana, sob este aspecto, é que se trata de uma cultura semi-perene, ficando no solo por vários anos (cinco em média) o que favorece as práticas conservacionistas.

Este impacto é negativo, de abrangência regional (All), irreversível, podendo ser em parte mitigado. A significância é média se comparada com a perda de solo em culturas temporárias e mesmo outras culturas anuais como mandioca e mamona. A magnitude é pequena mesmo considerando que todo o crescimento do canalial acontecerá em áreas já antropizadas.

#### • Medidas mitigadoras

A erosão, além do impacto ambiental pela perda de terras férteis ou fertilizadas, causa também um prejuízo muito grande ao empreendimento agrícola, com a queda da produtividade e perda de insumos aplicados na lavoura tendo-se, por isso mesmo, um cuidado especial com a minimização de seus efeitos.

As medidas mitigadoras para os impactos são as práticas conservacionistas, descritas a seguir.

Constroem-se terraços cujo dimensionamento e espaçamento bem como modelos ou tipos são definidos de acordo com o tipo de solo, textura (arenosa, argilosa, etc) e declividade e regime pluviométrico da região.

Os terraços são construídos com motoniveladoras (áreas de pouco declive), tratores de esteira e implementos denominados terraceadores.

Outras medidas mitigadoras também têm reflexos significativos no combate à erosão e manutenção do solo, como: plantio em nível; rotação de cultura/Adubação verde; preparo reduzido de solos; e, reflorestamento com espécies nativas em áreas de preservação permanente.

A cana-de-açúcar é reconhecidamente uma cultura conservacionista. Bertoni et al., (1993), citado por Lombardi et al., (1998), estudando perdas de solo em diversas culturas demonstrou que a perda de solo na cultura de cana é 38 %

menor que a observada na cultura de soja e 70% menor do que a observada em cultivos de mamona.

Nova tecnologia de manejo de cana sem a utilização da queima reduzirá em 50 % a perda atual.

Quanto impacto de compactação dos solos, causado pelo intenso tráfego sobre os mesmos, após ter sido determinada a sua ocorrência e intensidade (profundidade e espessura da camada compactada) é executada a operação de descompactação por meio da subsolagem com máquinas apropriadas (subsoladores).

#### **7.4.2.2.3. Pressão Sobre Áreas de Preservação**

Não se esperam efeitos de supressão de vegetação decorrente da fase de operação das atividades agrícolas. Porém, a atividade de queima de palha da cana, feita com critérios inadequados, pode atingir acidentalmente remanescentes de cobertura vegetal, sendo esta muito prejudicial à área de influência, tendo em vista as condições de simplificação ambiental, já existentes na região.

##### **• Medidas Mitigadoras**

Serão obedecidos os dispositivos legais referentes à queima da palha de cana-de-açúcar, conforme dispõe a Lei nº 11.241/2002 que versa sobre a “Redução gradativa do emprego do fogo como método despalhador do corte de cana-de-açúcar”, regulamentada pelo Decreto 47.700/2003, Resolução SMA nº 15/2003 e Decreto Estadual nº 28.895/1988.

Como medida mitigadora, propõe-se que seja mantida uma faixa de segurança de 100,00 metros de largura nas proximidades dos fragmentos de vegetação e também de APP’s onde a colheita deverá ser feita na cana crua. A programação de queimas deverá ser previamente definida para ocorrência em dias com condições meteorológicas adequadas, ou seja, sem ventos fortes e chuvas intensas, bem como deve dar-se preferência ao período de fim de tarde.

Para a preservação dos fragmentos de vegetação nativa existentes nas áreas de expansão avaliados, sugere-se a implantação de um **Programa de Revegetação**, visando remoção de cipós e outras plantas invasoras que sufocam as plantas e impedem a regeneração natural.

Continuar o programa de recuperação de áreas de preservação permanente, partindo de um plano de restauração florestal diferenciado para cada situação a ser recuperada dentro da propriedade, considerando todas suas potencialidades de auto-regeneração.

Deverá ser estabelecida a implantação de um cronograma de recuperação visando à continuação das atividades já iniciadas. Serão priorizadas as áreas de nascentes, caminhando-se posteriormente para as áreas mais baixas da microbacia.

Promover a sinalização das áreas reflorestadas com a colocação de placas educativas, visando à conservação das mudas plantadas nos projetos florestais e paisagísticos. Promover a reposição de mudas mortas e a manutenção periódica da vegetação implantada.

Promover cursos de combate à incêndios florestais e fomentar a formação de brigadas de incêndios, aptas ao combate de incêndios florestais, buscando parcerias com a CETESB e Defesa Civil.

O programa de reflorestamento da LDC é uma das preocupações da empresa com o meio-ambiente e consiste basicamente no plantio de mudas de essências florestais nativas em propriedades onde há produção de cana-de-açúcar.

O reflorestamento prioriza o plantio em áreas de proteção permanente, mais precisamente no entorno dos cursos d'água, entende-se que desta forma a contribuição para a manutenção e preservação dos recursos hídricos regionais é valorada.

O trabalho de reflorestamento tem o objetivo de reduzir o impacto ambiental para a obtenção de um desenvolvimento ecológico equilibrado. A mesma com o reflorestamento mantém seu compromisso de respeito à natureza.

Esta atividade cumpre o disposto na legislação tais como **Lei Estadual N° 10.780**, de 09 de março de 2001, o **Decreto Estadual 50.889** de 16 de junho de 2006 e a **Portaria DEPRN N° 06**, de 22 de janeiro de 2002. Este trabalho também segue as recomendações incluídas na seguinte legislação específica do Estado de São Paulo: **Resolução SMA – 21**, de 21 de novembro de 2001, **Resolução SMA – 47** de 20 de novembro de 2003.

Cabe salientar que serão seguidos os compromisso e metas assumidos junto ao Protocolo Agroambiental do Estado de São Paulo.

#### **7.4.2.2.4. Afugentamento da Fauna Silvestre**

É um impacto *negativo* resultado das ações antrópicas:

- *Acréscimo do fluxo de pessoas*: em áreas com a presença de animais silvestres acarreta no afastamento destes, principalmente da fauna diurna. Outra implicação é a exploração seletiva dos elementos da fauna e flora, sobretudo das aves canoras. É um impacto que existe na área, mas em baixa intensidade, que tende a ser agravado com o aumento do número de pessoas. Este impacto é considerado como certo e de baixa intensidade.
- *Acréscimo do fluxo de veículos*: representa mais uma ameaça à diversidade da fauna local, sobretudo de mamíferos, répteis e anfíbios, uma vez que estes componentes da fauna são vítimas comuns de atropelamentos. Este impacto já ocorre atualmente e seu acréscimo é considerado como provável e de baixa intensidade.
- *Acréscimo do nível de ruídos*: elevará o nível de estresse e, conseqüentemente, reduzirá a riqueza de espécies e o número de indivíduos, pois as espécies mais sensíveis de ocorrência local tenderão a se afastar. Entretanto, o aumento do nível de ruídos não é considerado como efeito deletério importante para a herpetofauna. Este impacto já ocorre atualmente e seu aumento é considerado como certo e de baixa intensidade.

- **Medidas Mitigadoras e/ou compensatórias.**

Como medida mitigadora, os trabalhadores agrícolas deverão ser orientados, objetivando minimizar as possíveis influências negativas (caça, retirada de espécimes, destruição da paisagem, poluição com dejetos e entulho) sobre a fauna e a paisagem local, bem como: abertura de estradas com menores larguras possíveis, de preferência utilizaras já existentes; promover a construção de aceiros em torno das áreas de preservação permanente e de fragmentos de mata, para evitar possíveis incêndios que possam ser ocasionados acidentalmente; construção e/ou manutenção de curvas de nível em toda a área de lavoura; construção de caixas de empréstimo ao longo das estradas internas com maior declividade ou próximo aos córregos; transitar veículos e maquinários em baixa velocidade em estradas pavimentadas e não pavimentadas, para evitar atropelamento e afugentamento da fauna, além da formação de nuvens de poeira; manutenção dos remanescentes de vegetação nativa, proporcionando locais para reprodução, abrigo e alimentação para a fauna silvestre; plantio de espécies frutíferas, nativas ou não, com o intuito de fornecer um recurso alimentar extra para a fauna silvestre; manter árvores, mesmo que mortas e troncos caídos, com a finalidade de criar ambientes especiais para abrigo de animais silvestres; proibir e conscientizar os funcionários acerca da caça de animais para alimentação e mesmo a matança de animais nocivos, como as serpentes, que devem ser alocadas para áreas de mata, com os devidos cuidados; restringir o acesso de máquinas e pessoas as áreas naturais; não depositar entulhos e lixo da usina em ambientes naturais; não despejar esgoto e resíduos provenientes das estruturas de operação da usina nos corpos d'água; e, não despejar vinhoto nos corpos d'água e evitar a instalação de canais próximos às áreas de preservação permanente, principalmente várzeas.

#### **7.4.2.2.5. Impactos sobre equipamentos urbanos que deverão atender os trabalhadores das obras e do setor agrícola**

Na implantação da ampliação, não há previsão de impacto sobre os equipamentos urbanos. Conforme já comentado, não haverá obras civis para a implantação pleiteada.

A parte de maior significância nesta ampliação, visando este impacto, uma vez licenciada, é direcionado para o período da entressafra, quando será aproveitada a mão-de-obra sazonal residente e permanente na região, portanto, o impacto que permanecerá no tráfego para o transporte do pessoal da obra deverá estender o número de viagens que já ocorre no período da safra da cana.

#### **7.4.2.2.6. Interferência em Sítios Arqueológicos**

Considerando-se o potencial arqueológico indicado pelo diagnóstico do patrimônio arqueológico e histórico-cultural da área, bem como as características e atividades técnicas necessárias para a ampliação do empreendimento, foi possível identificar o risco de impacto negativo do empreendimento sobre bens arqueológicos eventualmente (mesmo que remotamente) existentes nas áreas de expansão de cultivo.

Sendo assim, torna-se necessária a definição das medidas preventivas no sentido de se evitar danos ao patrimônio arqueológico eventualmente existente, ainda não conhecido.

O risco que o empreendimento poderá causar, no que se refere ao patrimônio arqueológico regional, é a destruição, parcial ou total, de sítios arqueológicos eventualmente existentes na área. Por destruição (parcial ou total) entende-se a ocorrência de ações que levem à depredação ou à desestruturação espacial (horizontal e/ou estratigráfica) de assentamentos indígenas pré-coloniais e do período histórico, subtraindo-os à memória nacional.

Toda e qualquer interferência física em terrenos poderá provocar a remobilização, soterramento e/ou destruição de possíveis vestígios e estruturas arqueológicas existentes na superfície ou subsuperfície do solo. Este impacto é de grande relevância, considerando que o estudo e a interpretação de sítios



arqueológicos dependem da integridade dos vestígios e da sua contextualização espacial e temporal.

Os fatores que podem gerar tal impacto estão todos ligados às obras de ampliação do empreendimento, em especial na área agrícola, já que o cultivo mecanizado de cana impacta profundamente o solo, pondo em risco os sítios arqueológicos superficiais e enterrados. As maiores perturbações são decorrentes dos processos de escavação (arado) e remobilização de terras, etc. que alteram a disposição dos indícios arqueológicos inseridos na matriz sedimentar, destruindo seu contexto. A movimentação de máquinas e pessoal também pode promover o revolvimento e a compactação das camadas superficiais do solo, perturbando significativamente a integridade dos vestígios culturais.

Trata-se de impacto possível de ser prevenido, por meio de um programa de prospecções arqueológicas intensivas a ser desenvolvido nas áreas previstas para expansão agrícola que sejam ou se encontrem em estado virgem. No caso da Usina LDC as áreas com potencial de uso para expansão, conforme já mencionado, são áreas já antropizadas e muitas delas utilizadas para plantio de outras culturas, fato este, que permite concluir, salvo melhor juízo, que o impacto supra mencionado é de remota ocorrência.

Este programa permite identificar os bens em risco antes que ações de ampliação do empreendimento os atinjam, e mitigá-lo através de um programa de salvamento arqueológico que produza conhecimentos sobre os bens e promova a incorporação dos conhecimentos produzidos à Memória Nacional.

Caso haja algum bem em risco, será necessário proceder-se ao seu resgate, medida essa de médio grau de resolução porque não evita a perda física do bem; apenas sua compensação por produção de conhecimento. Essa medida, que só será adotada se comprovada a existência de bens arqueológicos em risco, não será detalhada no presente momento.

Tal impacto pode ser caracterizado como de natureza negativa, com prazo de ocorrência curto, irreversível, localizado, permanente, com provável probabilidade de ocorrência, de grande magnitude e de média relevância, uma

vez que incide sobre bens da União (Constituição Federal, art. 20, X) e patrimônio cultural da Nação (Constituição Federal, art. 216, V).

- **Medidas Mitigadoras**

Implantação de um Programa de Prospecção Arqueológica Intensiva, nos termos da Portaria IPHAN 230/2002, com investigação de subsolo, nas áreas de expansão da planta industrial e do cultivo agrícola, naquelas não antropizadas. Este programa visa verificar se ocorrem bens arqueológicos que possam vir a ser danificados com a implantação do projeto de expansão do processo produtivo agrícola e industrial da LDC Bioenergia S/A.

Caso seja identificado algum sítio arqueológico em risco, implantação de um Programa de Salvamento Arqueológico, que permita recolher e analisar dados relativos ao bem a ser destruído, de modo a inserir o conhecimento produzido no contexto etno-histórico regional e local.

Implantação de um programa de Educação Ambiental, nos termos da Portaria IPHAN 230/2002, que permita estimular o resgate, a valorização e a resignificação do patrimônio cultural local e regional; e envolver a comunidade local nesse processo.

#### **7.4.2.2.7. Aplicações de fertilizantes e defensivos**

A aplicação de fertilizantes e defensivos agrícolas na lavoura canavieira de maneira inadequada poderá ocasionar impactos e contaminação nas águas superficiais por carreamento, águas subterrâneas por percolação e alteração da qualidade química do solo.

A condução da lavoura de cana-de-açúcar, utiliza significativa quantidade de insumos agrícolas incluindo fertilizantes e defensivos que pode ocasionar os mencionados impactos.

**• Medidas Mitigadoras**

Deve-se destacar que a utilização de defensivos na cana é inferior ao das outras culturas destacando-se o uso de controle biológico da broca e cigarrinha, principais pragas agrícolas da cana-de-açúcar. As doenças das plantas são combatidas com seleção de variedades resistentes. No combate às ervas daninhas a cana-de-açúcar utiliza quantidade de herbicidas equivalentes à soja, inferior à citricultura, mas ainda superior ao café e milho, com tendência de redução com o aumento da colheita sem queima. A cana-de-açúcar utiliza menos fertilizantes que o algodão, café e laranja, destacando-se a reciclagem de nutrientes com a utilização de resíduos orgânicos, como a vinhaça e torta de filtro. Comparando com a soja, principal cultura agrícola do país, a cana-de-açúcar, utiliza os mesmos níveis de fertilizantes e herbicidas, menor quantidade de defensivos agrícolas (fungicidas, acaricidas, inseticidas e outros) e apresenta uma perda de solos por erosão 38% menor.

Adota-se ainda uma série de medidas mitigadoras:

**► Seleção de produtos fitossanitários**

É feita uma seleção para uso de defensivos agrícolas menos agressivos ambientalmente. De um modo geral esta medida mitigadora, de caráter preventivo, visa principalmente resguardar contaminações difusas no meio ambiente (principalmente solo) e proteção dos trabalhadores envolvidos.

Genericamente, todos os produtos, além do manuseio adequado, são de classes toxicológicas III e IV, isto é, menos tóxicos, evitando-se o uso de produtos de classes toxicológicas I e II. São utilizados mediante receituário agrônomo, com recomendações técnicas do produto, precauções de utilização, primeiros socorros em caso de acidente, informações sobre antídoto e tratamento, advertências relacionadas à proteção do meio ambiente, instruções sobre disposição final de embalagens, equipamentos de proteção individual e informações adicionais.

#### ► Manuseio e disposição de embalagens

Todas as embalagens vazias de defensivos agrícolas a serem utilizadas na lavoura sofrem tríplex lavagem e em seguida são inutilizadas com furos, são armazenadas na própria empresa, em depósito seguro e arejado até formar um lote (uma carga de caminhão), quando então são transportadas para empresas credenciadas pela CETESB para recebimento deste tipo de embalagem.

A calda dessa lavagem vai para o tanque de aplicação do equipamento pulverizador, conforme indicado pela legislação.

#### ► Controle biológico da broca-da-cana

O uso de inseticidas para o controle da broca-da-cana (*Diatraea sacharalis*) não é adotado com sucesso nas condições brasileiras. A solução adotada pela Usina para a broca-da-cana será o controle biológico desta praga, dispensando o uso de quaisquer produtos químicos.

A broca-da-cana que se cria naturalmente nos canaviais é o único alimento utilizado na criação dos parasitóides. Uma vez produzidas as lagartas em laboratório, é feita a inoculação dos parasitóides.

#### ► Controle biológico da cigarrinha

Adoção de controle microbiano da cigarrinha das raízes (*Maranarva fimbriolata*) através da aplicação de fungo (*Metarhizium anisopliae*).

#### ► Controle cultural de pragas de solo

Associação de medidas de controle como: utilização do arado de aiveca para exposição da praga à insolação e predadores, preparo adequado do solo, uso de mudas saudáveis, e condução do canavial eliminando mato.

► Planejamento da fertilização

Adoção de ferramentas de planejamento da adubação, com recomendação a partir de análise química dos solos e ampliação do uso do Sistema de Agricultura de Precisão com aplicações a taxas variáveis com dosagens estabelecidas de acordo com o teor de nutrientes do local.

#### **7.4.2.2.8. Riscos de envenenamento de trabalhadores na aplicação de agrotóxicos**

Como prevenção contra contaminação por produtos fitossanitários (defensivos agrícolas), a aplicação e manuseio de defensivos químicos são feitos por funcionários a serem capacitados por meio de treinamentos internos pela Usina LDC Bioenergia S/A devendo ser obrigatório o uso dos EPI's em atendimento às normas de segurança.

#### **• Medidas mitigadoras**

Periodicamente os funcionários são submetidos a exames médicos e de sangue para acompanhamento dos níveis individuais de *colinesterase*. Trabalhadores com taxas de *colinesterase* alteradas são direcionados para outras atividades, preventivamente. O transporte dos produtos químicos agrícolas (defensivos) será efetuado por motoristas treinados em transporte de cargas perigosas.

#### **7.4.2.2.9. Aplicações de Resíduos de Características Industriais na Lavoura Canvieira**

A aplicação de resíduos de características Industriais na lavoura canvieira de maneira inadequada poderá ocasionar impactos e contaminação das águas

superficiais pelo carreamento de resíduos e efluentes e das águas subterrâneas por percolação.

Os principais resíduos industriais aplicados na lavoura são:

- torta de filtro, vinhaça e águas residuárias aplicadas no plantio e na soqueira de cana-de-açúcar; e,
- fuligem das chaminés aplicadas em áreas de reforma (plantio).

#### ✓ **Aplicação de vinhaça e águas residuárias**

A fertilização mineral da cana-de-açúcar, tanto no plantio como nas socas e ressocas subsequentes, é prática indispensável e limitante na produção agrícola.

As pesquisas mostram que a vinhaça pode ser empregada como fonte de nutrientes, portanto, sua aplicação na lavoura pode reduzir o custo da produção agrícola substituindo total ou parcialmente a adubação mineral da cultura canavieira, reduzindo os custos com fertilizantes e aumentando os ganhos de produtividade, resultando em melhoria da fertilidade do solo e assim proporcionando maior longevidade das soqueiras devido à reciclagem da matéria orgânica e nutrientes no solo.

As vantagens decorrentes da utilização da vinhaça são: aumento da disponibilidade de alguns nutrientes, melhoria da estruturação do solo (formação de estruturas mais estáveis pela adição de matéria orgânica), aumento na retenção de água e no desenvolvimento da microflora e microfauna do solo.

A vinhaça, antes de ser conduzido para as fazendas passa por torres de resfriamento, que têm por objetivo resfriá-la para uma temperatura em torno de 40°C, o que propicia condições agronômicas melhores na sua aplicação em soqueiras de cana, e requer tubulações menos exigentes quanto ao item temperatura (poliéster com fibra de vidro). Aliado a isto, a evaporação de cerca de 8% do volume nas torres torna o sistema de transporte mais econômico.

Após o resfriamento, este efluente é conduzido aos reservatórios impermeabilizados (R 1 e R3), de onde a vinhaça resfriada é direcionada por gravidade para os canais de distribuição para a lavoura e para uma estação de carregamento de caminhões, podendo também ser bombeada para o Reservatório 4.

A partir do carregamento de caminhões a vinhaça é conduzida para a lavoura em caminhões-tanque onde é distribuída no solo através de equipamento de aspersão.

Eventuais excedente retornam ao tanque de concreto.

A vinhaça conduzida à casa de bombas é bombeada por meio de redes de distribuição. A partir das caixas a vinhaça é distribuída por canais, sendo aplicada por aspersão na lavoura. Parte da vinhaça é conduzida até estações de carregamentos de caminhões localizadas em posições estratégicas na lavoura, sendo transportada até os locais de aplicação por caminhões-tanque.

As águas residuárias são bombeadas a partir de depósito existente na unidade industrial utilizando-se de rede de adutoras.

Ao todo são 05 (cinco) tanques de armazenamento de vinhaça, sendo 03 (três) impermeabilizados e o restante não possui impermeabilização. Os tanques impermeabilizados são revestidos com manta de polietileno de alta densidade (PEAD).

Na Planta apresentada no Anexo 05 é apresentada a localização dos reservatórios de acondicionamento de vinhaça e o trajeto do vinhotoduto. No Anexo 08 é apresentado um estudo de potencial contaminação das águas superficiais nos reservatórios não impermeabilizados, bem como na área de planta industrial.

A aplicação na lavoura é realizada por meio de equipamentos de aspersão denominados rolões. Estes equipamentos autopropelidos são compostos de chassi sobre rodas que sustentam um carretel enrolador de mangueira, permitindo giro de até 360°. O equipamento é dotado de turbina, redutores de velocidade, válvulas e carrinho com aspessor tipo canhão. A alimentação do

sistema é realizada através de conjunto motobomba, que succiona os resíduos dos canais ou caminhões, podendo a vazão ser estabelecida a partir da escolha do bocal do aspersor e da rotação imposta ao motor diesel da moto-bomba. A movimentação do autopropelido é feita por meio de tratores. O funcionamento do sistema é de 24 horas por dia em 7 dias por semana.

O sistema de caminhões tanques consiste no transporte de vinhaça desde um ponto de carregamento até a área de aplicação onde a moto-bomba é engatada no tanque do caminhão, para a aspersão da vinhaça.

A dose ou taxa a ser aplicada em cada talhão será determinada de acordo com a capacidade de suporte dos solos, considerando a profundidade e a fertilidade, a concentração do potássio na vinhaça e a extração média desse elemento pela cultura, obedecendo à seguinte equação, proposta pela Norma Técnica CETESB P4.231 – de jan/2005:

$$- m^3 \text{ de vinhaça/ha} = [(0,05 \times CTC - ks) \times 3744 + 185] / kvi$$

onde:

CTC = Capacidade de Troca Catiônica, expressa em  $\text{cmolc /dm}^3$  a pH 7,0;

ks = concentração de potássio no solo, expresso em  $\text{cmolc /dm}^3$ , à profundidade de 0,80 metros;

kvi = concentração de potássio na vinhaça, expressa em kg de  $\text{K}_2\text{O /m}^3$ .

Os valores médios de CTC (Capacidade de Troca Catiônica) e ks (concentração de potássio no solo) dos solos beneficiados com a vinhaça são determinados a cada safra, para verificação das dosagens limites de aplicação de vinhaça no solo para a safra seguinte.

#### ●Medidas mitigadoras

A aplicação de vinhaça é limitada a uma distância mínima de 200 m de quaisquer coleções hídricas.



A jusante das áreas de fertirrigação, em especial em áreas próximas a Áreas de Preservação Permanentes – APP's, Áreas de Proteção Ambiental – APA's, declividades acentuadas, etc., são construídos taludes de proteção (de segurança), para conter eventuais excessos de resíduos, evitando-se assim o seu lançamento em corpos d'água.

As áreas sistematizadas com canais contêm terraços embutidos construídos com “D6”, que servem de contenção para qualquer vazamento ou erro de aplicação que possam ocorrer ao longo do processo.

A taxa de aplicação de resíduos líquidos é sempre inferior à capacidade de infiltração do solo, para se evitar escoamento superficial.

A usina cumpre a legislação vigente quanto ao revestimento dos depósitos e canais principais, utilizando mantas de PEAD.

#### ✓ **Fertilização da Lavoura com Resíduos Orgânicos**

Os resíduos sólidos resultantes do processo industrial se constituem em material potencialmente poluidor do solo, caso a sua disposição não seja adequada, podendo desencadear outros problemas como: poluição das águas superficiais e subterrâneas, acréscimo de vetores e proliferação de ratos. O manuseio adequado destes resíduos, aliado aos procedimentos já adotados na Usina, visa diminuir os riscos de contaminação do solo pela má disposição.

Os resíduos produzidos são aplicados na lavoura como fertilizante do solo. São compostos de torta de filtro, fuligem dos lavadores de gases de chaminé, além da vinhaça que apesar da sua forma líquida, é classificada como resíduo sólido face à sua disposição no solo.

A torta de filtro é o resíduo do processo de clarificação do caldo de cana, mais propriamente dos decantadores de caldo, de onde é removido um lodo que misturado com o bagacilho é enviado para os filtros rotativos a vácuo, visando recuperar a sacarose contida neste lodo. Este filtro proporciona lavagem da torta e recuperação da sacarose contida neste caldo filtrado, resultando ainda desta

operação a torta de filtro, que é recolhida em moegas e retirada da Usina através de caminhões basculantes. O resíduo será disposto em áreas de reforma de cana, em sistema de rodízio.

O resíduo da lavagem dos gases da chaminé (fuligem) é enviado a sistema de tratamento constituído de peneiras estáticas, decantadores e de um desaguador, sendo a fuligem resultante recolhida em uma moega e através de caminhões basculantes descartada em área de reforma na lavoura. Esta fuligem oriunda do sistema de controle de poluição de ar e as cinzas retiradas das fornalhas das caldeiras serão dispostas em áreas de reforma de canavial juntamente com a torta de filtro, representando assim um condicionador do solo, já que é rico em matéria orgânica e possuindo ainda como constituinte inorgânico utilizável pela planta, o potássio, contribuindo para a redução do consumo de fertilizantes minerais e melhorando a qualidade do solo.

Resumindo, estes resíduos, por suas características orgânicas e minerais, conferem um efeito condicionador de solos, contribuindo para a redução do consumo de fertilizantes minerais, melhorando o solo. Através deste sistema também se evita a disposição inadequada destes resíduos que possa causar problemas como a poluição dos solos, das águas superficiais e subterrâneas, empregando o princípio da reciclagem, ou seja, retornando ao solo parte do que lhe foi extraído na colheita.

#### **7.4.2.2.10. Queima da Cana-de-açúcar**

A utilização do fogo como método de despalha para facilitar a colheita gera uma série de impactos, relacionados a seguir:

- ▶ Aquecimento do solo, ocasionando desequilíbrio físico, químico e biológico;
- ▶ Poluição do ar com fumaças e fuligem;
- ▶ Incêndios em matas preservadas, decorrentes de fogos não controlados;
- ▶ Destruição de habitat e refúgios de animais em locais de matas, caso ocorram incêndios;

- ▶ Afugentamento de animais das áreas de queima, podendo resultar em morte para alguns;
- ▶ Ocorrência de acidentes em rodovias por perda de visibilidade decorrente da presença de fumaça e fuligem; e,
- ▶ Incômodos à saúde decorrentes de propagação de fumaças e fuligem.

A queima da palha da cana tem como objetivo principal facilitar a operação de corte manual dos colmos. Esta prática cultural é comum a diversos países produtores de cana-de-açúcar.

Com relação ao aspecto de segurança, o corte de cana queimada é muito mais seguro para o cortador. A palha da cana pode ferir o trabalhador, seja pelo espinho das bainhas, seja pela nervura central da folhas.

As áreas a serem queimadas serão definidas de acordo com o estado vegetativo das plantas. O instante da queimada depende das condições atmosféricas, isto é, temperatura e umidade. Geralmente as queimadas ocorrem a noite, pois durante o dia, sob temperatura do ar elevada, a temperatura dentro do canavial poderia se elevar muito provocando perdas grandes de açúcar. O fogo numa queimada é intenso e extremamente rápido. O volume de fumaça produzido depende da umidade das folhas.

A maior fonte de reclamações contra as queimadas é com relação ao “carvãozinho”. O carvão é resultante da queima incompleta da palha. Sua influência se dá numa escala regional. Devido às fortes correntes ascendentes geradas durante a queima sobre o canavial, o “carvãozinho” é levado a grandes altitudes onde é transportado pelo vento até um ponto onde precipita para a superfície. O incomodo causado pelo “carvão” refere-se á sujeira nos núcleos urbanos decorrente do acúmulo desse material sobre os carros, quintais, roupas estendidas no varal, etc.

Nas décadas de 80 e 90 vários trabalhos foram conduzidos no exterior e no Brasil visando esclarecer se as emissões das queimadas da cana eram nocivas à saúde. Trabalhos da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto associam a queima de cana com o aumento de doenças respiratórias mas não analisam outra

região onde não ocorre queima de cana para servir como padrão, na mesma época (inverno).

O efeito local foi considerado em trabalho de pesquisa (MIRANDA et al, 1994) realizado em conjunto pela EMBRAPA, USP, UNICAMP e ECOFORÇA, com o objetivo de avaliar a ocorrência de doenças respiratórias crônicas em algumas regiões do estado de São Paulo (Atibaia, Ribeirão Preto, São José dos Campos e Campinas). Concluiu que, tomando-se Atibaia como referência, o risco aumenta em cerca de 40% para São José dos Campos, atinge próximo a 80% em Campinas em Ribeirão Preto não sofre alteração. Conclui-se, portanto que Ribeirão Preto, maior pólo sucro-alcooleiro do país, apresenta o mesmo risco de ocorrência de doenças do que um município considerado estância climática (Atibaia), onde não há produção de cana.

No Hawaii, durante o período de 1988 a 1989, o Instituto Nacional Americano para a Saúde e Segurança Ocupacional (NIOSH), realizou investigação sobre os efeitos crônicos da exposição à fuligem da queima de cana (que contém fibras de sílica biogênica - BSF) na saúde dos trabalhadores da agroindústria canavieira. Não foi associada incidência de doenças respiratórias e nem mesothelioma (câncer do pulmão) com a exposição a BSF (SINKS et al, 1993).

Apesar de vários trabalhos não apresentarem relação direta das queimadas com prejuízos à saúde, sem dúvida deve-se observar que qualquer tipo de queima de alguma forma tem efeito sobre o meio ambiente, principalmente quando realizada de forma incompleta, é o caso das queimadas. Além disso, na queima de cana, existe o incômodo causado pela emissão de particulados (carvãozinho) e algum risco para áreas como redes elétricas e rodovias.

Na queimada de cana há liberação de gases de uma forma dispersa, alguns nocivos a saúde como o monóxido de carbono (CO), os materiais particulados finos (MP<sub>10</sub> e MP<sub>2,5</sub>), os dióxidos de enxofre (SO<sub>2</sub>), os dióxidos de nitrogênio (NO<sub>2</sub>) e os THC's. Outros são gases de efeito estufa (GEE) como o próprio CO<sub>2</sub> (reciclável) e o metano.

Na Tabela 47, adiante, é apresentada a comparação entre as emissões estimadas com a queima da palha de cana-de-açúcar e emissões de outras fontes para o Estado de São Paulo. A comparação é apenas para referencia uma vez que para queima da palha de cana totalizou-se as emissões de todo o Estado enquanto que para as emissões de outras fontes adotaram-se os dados apresentados pela CETESB para a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e Campinas (RMC), no relatório de qualidade do ar no estado de São Paulo 2005.

De acordo com o relatório da CETESB a qualidade do ar na Região Metropolitana de São Paulo é determinada por um conjunto de variáveis, tais como emissões de fontes móveis (veículos automotores) e fixas (indústrias), topografia e condições meteorológicas da região. As emissões veiculares desempenham há vários anos um papel de destaque no nível de poluição do ar na RMSP, uma vez que as emissões industriais, principalmente de dióxido de enxofre e material particulado, já se encontram em grande parte controladas.

Os dados apresentados na Tabela 47 demonstram que as emissões de gases pela queima de cana-de-açúcar em todo o Estado de São Paulo são inferiores aos gases emitidos por fontes fixas (indústrias) e móveis (veículos) na região metropolitana de São Paulo (RMSP).

Apenas para material particulado as emissões provenientes da queima de cana são superiores às emissões urbanas da RMSP.

Tabela 47: Emissões estimadas com a queima da palha de cana-de-açúcar.

Elementos	Emissões da queima de cana para SP (mil t / safra)	Emissões fontes móveis e fixas na RMSP1 (mil t/ano)	Emissões fontes móveis e fixas na RMC1 (mil t/ano)
<b>Gases</b>			
CO	560,00	1.503,00	285,36
NOx	30,77	330,50	64,69
SOx	13,63	29,30	23,84
HC	49,45	380,40	65,91
<b>Particulados</b>			
PM	123,08	59,70	10,15

Fonte: CETESB - Relatório de qualidade do ar no estado de São Paulo 2005 - Emissões para a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e Região Metropolitana de Campinas (RMC).

### • Medidas Mitigadoras

Medidas ambientais de segurança:

- Formar aceiros à volta das áreas a serem queimadas.
- Iniciar a queima somente com vento fraco (ou ausência) e em horas de clima ameno (noite ou madrugada).
- Colocar fogo, em toda a volta da área a ser queimada, garantindo uma queima rápida e a formação de uma coluna de fumaça ascendente.
- Manter uma equipe de auxílio, responsável pelo combate a possíveis pequenos focos de incêndio, equipada com equipamentos portáteis do combate a incêndio (pulverizadores costais com bicos especiais).

Como medida mitigadora, propõe-se ainda que seja mantida uma faixa de segurança de 100 metros de largura nas proximidades dos fragmentos de vegetação e também de APP's, onde a colheita deverá ser feita na cana crua. A programação de queimadas deverá ser previamente definida para ocorrência em dias com condições meteorológicas adequadas, ou seja, sem ventos fortes e chuvas intensas, bem como deve dar-se preferência ao período noturno.

Vale a pena salientar que os principais interessados na não propagação do fogo para áreas vizinhas são os próprios plantadores de cana, pois uma área queimada acidentalmente na maioria das vezes não tem como ser colhida e transportada a tempo de evitar uma perda acentuada de açúcar.

Ampliação e manutenção de aceiros e carregadores localizados continuamente a áreas florestadas e de APP por meio de visitas e limpezas periódicas de tais áreas.

Também como medida mitigadora a **Usina LDC Bioenergia S/A** já vem implementando a colheita de cana crua gradativamente, conforme exigência legal. No Estado de São Paulo, o último instrumento que trata do assunto é a LEI N. 11.241, DE 19 DE SETEMBRO DE 2002, regulamentada pelo Decreto N° 47.700, DE 11 DE MARÇO DE 2003.

Esta lei dispõe sobre a eliminação do uso do fogo como método despalhador e facilitador do corte da cana-de-açúcar e determina que os plantadores de cana-de-açúcar, que utilizem como método de pré-colheita a queima da palha, são obrigados a tomar as providências necessárias para reduzir a prática, observadas as seguintes tabelas:

➤ Percentagem de eliminação da queima em área mecanizável

- 30%, a partir de 2006 (5º ano);
- 50%, a partir de 2011 (10º ano);
- 80%, a partir de 2016 (15º ano);
- 100%, em 2021 (20º ano).

➤ Percentagem de eliminação da queima em área não mecanizável

- 10%, a partir de 2011 (10º ano);
- 20%, a partir de 2016 (15º ano);
- 30%, a partir de 2021 (20º ano);
- 50%, a partir de 2026 (25º ano);
- 100%, em 2031 (30º ano).

➤ Para os efeitos desta lei consideram-se:

1 - áreas mecanizáveis: as plantações em terrenos acima de 150 ha (cento e cinquenta hectares), com declividade igual ou inferior a 12% (doze por cento), em solos com estruturas que permitam a adoção de técnicas usuais de mecanização da atividade de corte de cana;

2 - áreas não mecanizáveis: as plantações em terrenos com declividade superior a 12% (doze por cento), em demais áreas com estrutura de solo que inviabilizem a adoção de técnicas usuais de mecanização da atividade de corte de cana.

A Usina assinou voluntariamente o Protocolo Agroambiental, acordo entre as usinas (UNICA) e o Estado de São Paulo, que visa eliminar gradativamente a

queima da cana-de-açúcar, antecipando para 2014 as áreas mecanizáveis e para 2017 as áreas não-mecanizáveis.

A Usina atenderá a legislação em vigor acrescentando ainda uma área adicional de colheita sem queima de pelo menos 10% do exigido pela legislação. Adotará tecnologia de colheita de cana crua que exige uma sistematização do solo, além de aquisição de máquinas, plantio de variedades de cana mais aptas ao corte mecânico sem queimar, e adequação do processo industrial para receber grande quantidade de resíduos (palha), conforme pode ser observado no Procedimento de queima de cana no Anexo 14.

#### **7.4.2.2.11. Colheita de Cana-de-açúcar**

##### **❖ Colheita manual**

Há grande mobilização da mão-de-obra na colheita no período de safra que normalmente situa-se entre os meses de abril a dezembro.

Por outro lado, no fim da safra, com a desmobilização dos trabalhadores; ocorre normalmente o desemprego indesejável que diminui o nível de vida dos trabalhadores, revertendo-se em problema social, e constituindo-se assim e impacto negativo. Ressalta-se que a sazonalidade de mão-de-obra existe em todo tipo de agricultura e não será aumentada com a ampliação da unidade, uma vez que o incremento de área será acompanhando do aumento de mecanização das operações agrícolas com destaque para o plantio e colheita.

##### **• Medidas Mitigadoras**

Conforme discutido na análise do impacto “Aumento de empregos pela ampliação do quadro de fornecedores e funcionários”. As ações envolverão o dimensionamento do pessoal anualmente em todas as operações da Usina, concomitantemente com um nível de mecanização, de modo que se estabeleça a meta de progressivamente atingir um equilíbrio entre oferta e demanda no número de empregos entre safra e entre-safra.



Visando ainda diminuição da sazonalidade da mão-de-obra, o aumento da oferta de emprego, o aumento da segurança alimentar e outros efeitos positivos, o empreendimento adota as seguintes medidas mitigadoras:

- ▶ Rotação de culturas nas áreas agrícolas, quando da realização da reforma dos canaviais, realizada antes do novo plantio de cana em determinada área, consistindo em prática agrícola bastante comum e importante para a fixação do nitrogênio no solo e a quebra do ciclo de pragas da cana. Esta operação utiliza elevada quantidade de mão-de-obra rural, proporcionando a manutenção de parte da mão-de-obra que atua principalmente no corte no período de safra; e,
- ▶ Adoção de programas permanentes de recuperação ambiental na entressafra (recuperação de áreas degradadas); e,
- ▶ Desenvolvimento de programas educacionais e de capacitação de mão-de-obra para os trabalhadores.

Visando minimizar os riscos de acidentes dos trabalhadores durante o processo de colheita, são adotados equipamentos e medidas individuais de segurança.

#### ❖ **Colheita Mecanizada**

Até pouco tempo, o setor agroindustrial dependia exclusivamente da mão-de-obra humana para realizar o corte da cana-de-açúcar. De uns tempos para cá, o processo de colheita de cana passa por um intenso processo de mecanização. Essa mudança de perfil, onde o homem está cedendo, gradualmente, lugar à máquina, faz, em partes, a colheita nas lavouras de cana-de-açúcar ficar mais eficiente.

A lavoura canvieira inclui preparo do solo, tratos culturais e colheita. As atividades de preparo do solo e plantio foram as primeiras a se tornarem mecanizadas, obtendo-se principalmente os efeitos de redução do tempo de realização de ambas e do número de trabalhadores empregados.

O uso da mecanização, mais intenso nas fases de plantio e tratos culturais, é ainda pequeno no corte da cana, mas vem sendo implementado de modo irreversível, especialmente na região Centro-Sul. Em São Paulo, a área colhida com máquinas foi de 47% em 2009 e deve ser a maior parte na safra 2009/2010 (OLICANA, 1009). A mecanização da colheita da cana-de-açúcar não só aumenta o rendimento operacional do procedimento como também reduz seu impacto ambiental, por dispensar a queima de resíduos.

Realiza-se a colheita em 03 (três) etapas: o corte, o carregamento e o transporte até a usina. A mecanização vem sendo introduzida por partes, tendo começado pelo transporte, vindo em seguida o carregamento. Na fase de corte, a introdução da máquina teve como fator determinante mais a instabilidade da mão-de-obra (greves, super-posição de épocas de colheitas de diferentes culturas) do que sua viabilidade econômica em relação ao corte manual.

A colheita mecanizada é não só economicamente mais interessante, como permite padronização, pré-processamento da matéria-prima e, principalmente, maior segurança para o processo produtivo, com melhor controle das atividades de corte e sua compatibilização com o ritmo da indústria. Além disso, contribui para a redução da migração de trabalhadores na época da safra, que causa problemas sociais graves nas cidades próximas aos canaviais. Assim, a mecanização é especialmente recomendável do ponto de vista de modernização e redução de custos de produção do setor.

A colheita da cana-de-açúcar mecanizada, no entanto, exige algumas condições específicas para apresentar os resultados desejáveis: solo plano, sem falhas, redimensionamento das áreas de plantio, inclusive com espaçamento adequado entre as fileiras, plantio mais raso e um crescimento ereto da cana, sem tombamentos.

Além do mais, esse tipo de colheita apresenta algumas desvantagens, como a compactação do solo, rebrota menos uniforme da soqueira, necessidade de alto investimento na aquisição de maquinário, e um menor comprimento da cana em relação ao que é obtida manualmente (devido ao corte realizado pelas

lâminas da colhedora) e também a questão do desemprego, agravado pela total desqualificação da mão-de-obra.

A mecanização não é imediata nem irrestrita, ela será lenta e gradual, e para isto seriam necessários de 7 a 15 anos para a implantação total da mecanização, mas temos a certeza de ser um processo irreversível.

Pode-se dizer que a introdução de máquinas na lavoura da cana-de-açúcar teve como conseqüências mais imediatas a redução do tempo de realização de determinadas tarefas, da quantidade de mão-de-obra empregada e da força de trabalho residente na propriedade, bem como a introdução de uma mudança qualitativa na demanda por trabalhadores, na medida em que passaram a utilizar funcionários com maior grau de especialização (tratoristas, motoristas e operadores de máquinas agrícolas) e uma redução na utilização dos sem especialização, ocasionando mudanças na organização do trabalho.

Mas agora, em um comparativo entre os prós e contras da colheita mecanizada em relação ao corte manual da cana, é fato que a mecanização está e continuará sendo adotada naturalmente, como um processo de evolução da atividade, e a implementação de novas tecnologias, dentre elas o corte mecanizado em terrenos irregulares, reforçará mais ainda a implantação da mecanização da colheita da cana.

#### **7.4.2.2.12. Acréscimo Transporte**

A Rodovia SP 330 (Via Anhanguera), Rodovia SP 191 (Wilson Finardi), Rodovia SP 364 (Washington Luiz) e Rodovia SP 225 (Dep. R. Ferreira) formam os principais eixos, perpendiculares entre si, de escoamento da produção. No entanto, a maior parte da produção de matéria prima será levada ao empreendimento por meio das estradas municipais não asfaltadas que se interliga ao acesso asfaltado e em boas condições que une a Usina.

A empresa já reconhece que suas atividades causam danos a malha viária pela quantidade de uso com seus veículos. Por outro lado, a LDC contribui com a

manutenção das estradas, da limpeza e sinalização das rodovias que utiliza, fornecendo mão-de-obra e equipamentos para tal procedimento.

- **Medidas mitigadoras**

A empresa deve ampliar nas devidas proporções, o alcance do seu programa de acompanhamento e manutenção das estradas e vias que utiliza, e atingir com os benefícios todos os municípios que produzem em áreas arrendadas. A LDC Bioenergia S/A., onde houver áreas de responsabilidade direta, deve buscar parceria com as prefeituras para a boa manutenção das estradas rurais.

Evitar, ao máximo, o trânsito pesado com o transporte de matéria prima, nas áreas urbanas, utilizando-se de contornos e estradas vicinais.

Quanto ao acréscimo dos riscos de acidentes rodoviários, o Impacto é direto, adverso, reversível e de pequena magnitude.

O número de acidentes envolvendo veículos da empresa, nas estradas rurais e nas rodovias não é representativo. Os acidentes sem vítima, de toda forma, ocorrem e podem ser classificados como um impacto certo. Mesmo que o número de acidentes por veículo da frota seja muito baixo, eles ainda ocorrem, portanto, a população circulante está exposta ao risco. De outro lado, os motoristas têm elevado nível de treinamento e monitoramento constantes. Quanto ao transporte dos funcionários rurais e da unidade industrial, a intensidade do tráfego no momento das viagens casa-trabalho/trabalho-casa é de situação normal, haja vista que existem três turnos, não coincidindo desta forma com o horário de pico dos funcionários de outras empresas nas cidades.

A busca de inovações em equipamentos de sinalização e orientação do trânsito para dentro e fora da planta industrial, deve ser uma meta permanente.

#### **7.4.2.2.13. Contaminação das Águas Superficiais**

Consideram-se potenciais impactos de riscos de contaminação das águas por derramamento de águas residuárias, vinhaça e mesmo álcool a partir de depósitos e tanques na indústria. Trata-se de um impacto de baixa relevância, principalmente pela reduzida probabilidade de sua ocorrência. O rompimento de tanque de vinhaça ou mel, atingindo cursos d'água, pode causar mortandade de peixe, pela depleção do oxigênio dissolvido na água. No caso de tanques de álcool e águas residuárias, as coleções hídricas ficariam contaminadas, podendo também ocorrer episódios de grande risco à fauna aquática como ao próprio homem.

Este impacto é adverso, significância média por se tratar de recursos hídricos cuja qualidade vem sendo cada vez mais pressionada, e de uma bacia que tem água de boa qualidade; temporário, mitigável e reversível. A magnitude é pequena considerando que os canais que atendem a demanda da LDC, tanto os existentes como os futuros representarão uma pequena parcela da AII dos meios físico e biótico podendo vir a poluir os cursos d'água próximos a essas áreas.

#### **• Medidas Mitigadoras**

As medidas mitigadoras a serem adotadas são semelhantes às descritas no 7.4.2.9. Aplicações de Resíduos de Características Industriais na Lavoura Canavieira.

O parque de tanques de álcool localizado na área industrial e o sistema de segurança com bacias de contenção previne contra eventuais derramamentos.

#### **7.4.2.2.14. Comercialização e Expedição de Produtos**

O acréscimo do tráfego no transporte dos produtos comercializados poderá provocar pressões sobre o sistema de rodovias estaduais, com sobrecarga e

deterioração de pavimentos e aumento do risco de acidentes e atropelamento de animais silvestres.

• **Medidas Mitigadoras**

Adoção de medidas propostas pelo Departamento de Estradas de Rodagem da Secretaria dos Transportes, tais como:

- ▶ Condições de segurança dos veículos e uso de equipamentos obrigatórios; e,
- ▶ Pesos dos veículos, sem excesso.

Elaboração de cursos educativos aos motoristas e a colocação de placas de sinalização e prevenção de acidentes, buscando evitar e minimizar os danos ao habitat e atropelamentos de animais silvestres.

**7.4.2.2.15. Geração de emprego e renda e aumento arrecadação municipal**

No que tange à constituição do mercado atendido pelas vendas de açúcar e de álcool podem-se encontrar diferenças importantes: enquanto o primeiro destina-se ao setor externo, o segundo tem como perfil a demanda concentrada internamente.

Como o Brasil possui abundância em recursos naturais e vem se tornando referência para os outros países na produção do denominado biocombustível, a usina poderá aproveitar o momento favorável existente no mercado mundial, provocando impactos e resultados positivos ao próprio empreendimento, à agroindústria canavieira e, conseqüentemente, aos municípios circunvizinhos à área de atuação da empresa.

Dada à expansão do empreendimento e à expectativa para o aumento de sua rentabilidade, os municípios localizados nas áreas denominadas AID (área de influência direta) e AII (área de influência indireta) serão certamente influenciados de maneira positiva. Os primeiros por meio do acréscimo de receitas ocasionado

pelas transferências dos tributos arrecadados por outras esferas governamentais e, os segundos pela demanda de empregos diretos nas áreas de plantio da cana-de-açúcar. Possivelmente, o município de Leme será o maior beneficiado em relação às finanças públicas, podendo-se citar como exemplo, o aumento da frota de veículos e arrecadação do IPVA (Imposto sobre Propriedade de Veículos Automotores) e, conseqüentemente, maior repasse do Governo Estadual para a municipalidade, além do aumento do consumo de combustíveis e de peças de reposição para a manutenção da frota.

Já para outros municípios localizados na AID haverá direta ou indiretamente impactos positivos nas suas receitas, já que a arrecadação do ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços) está relacionada ao nível de atividade de determinado setor e, dessa maneira, a expansão do empreendimento proporcionará a elevação do recolhimento de tal imposto. Mesmo que a área de expansão da usina não se concentre totalmente na área territorial de determinados municípios, ou que tenha poucas atividades, o ICMS é repassado de acordo com a população total, o que nos remete a entender que o aumento da arrecadação beneficiará indiretamente todo o município, além do próprio Estado, haja vista que a maior parcela do ICMS pertence a ele.

Trata-se de impacto positivo e direto. Quanto à sua abrangência, será mais significativo na AID, embora também ocorra um efeito de dispersão, uma vez que parte da mão-de-obra agrícola demandada durante a safra poderá residir fora da AID, ou vir de fora do Estado. Pode ser considerado de pequena magnitude, devido à limitada oferta de novos postos de trabalho, mas de média significância, devido à importância da geração de empregos no contexto atual, marcado pelo alto índice de pessoas desocupadas, bem como pelo conseqüente aumento da massa salarial regional. Deve-se destacar ainda que a maioria dos empregos é para mão-de-obra pouco qualificada. Deverá ser priorizada a contratação de mão-de-obra da região do empreendimento.

#### **7.4.2.2.16. Outras Práticas Rotineiras de Controle Ambiental**

Neste tópico seguinte, detalham-se as providências a serem adotadas em caráter rotineiro pela empresa, bem como aponta-se algumas a serem incorporadas às rotinas operacionais, como decorrência da análise desenvolvida neste EIA.

##### **❖ Segurança no Armazenamento de Álcool**

Os tanques de armazenamento de álcool foram construídos no perímetro industrial atual. Não serão implantados novos tanques para a ampliação preconizada. Visando conter eventuais vazamentos, estes tanques estão instalados em uma bacia de contenção.

Outro risco de acidente possível com tanque de álcool é a explosão seguida de incêndio. A explosão pode ser causada pela ignição da mistura vapor de álcool e ar que pode ocorrer no interior do tanque, acima da superfície do líquido. A intensidade da explosão é proporcional ao espaço ocupado pela mistura. Em consequência da explosão pode ocorrer desprendimento total ou parcial do teto ou rasgos no mesmo, expondo a superfície do líquido ao ar e iniciando o incêndio.

Atribui-se a respiros, não protegidos com corta chamas, a responsabilidade pela penetração de fogo no interior do tanque e sua consequente explosão. As consequências mais catastróficas de um acidente com tanque de álcool são o arremesso do teto para as vizinhanças, queima total do álcool no interior do tanque e deformação completa do mesmo, portanto danos materiais.

Para evitar incêndios originados por descargas atmosféricas os tanques são aterrados e protegidos por pára-raios. Os aterramentos dos tanques e tubulações propiciam proteção contra acidentes elétricos onde cabos energizados poderiam entrar em contato com a tubulação fora do parque de tanques.



Na eventualidade da ocorrência de um incêndio a Usina irá tomar medidas de resfriamento do tanque vizinho para evitar a propagação e retirar álcool do tanque sinistrado, pelo fundo, transferindo-o para outros tanques de modo a reduzir os prejuízos.

A LDC firmou contrato com a empresa SUATRANS que realiza atendimentos emergenciais em caso de alguma incidente ocasionado na atividade industrial.

#### ❖ **Circuito de Lavagem de Cana**

A operação de lavagem de cana visa retirar as impurezas minerais que chegam à Usina incorporadas à cana-de-açúcar, gerando um efluente que se caracteriza, principalmente, pelo alto teor de matéria orgânica resultante da lavagem do caldo das pontas do tolete e do caldo exsudado na queima da cana, bem como pela grande quantidade de terra (areia e argila) trazida da lavoura devido ao carregamento mecânico, podendo ser estimada em 1 a 3% em peso nas épocas secas, e em 3 a 5% nas épocas chuvosas. Esta terra é removida em função do desgaste que pode provocar em equipamentos tais como: bombas, tubulações, moendas, caldeiras e exaustores, além de sobrecarregar o processo na fase de decantação e filtração.

Na operação de lavagem de cana é feita aspersão de água sobre o colchão de cana nas mesas alimentadoras. A quantidade de água utilizada é função do tipo da mesa existente na indústria, e varia de 2 a 5 m<sup>3</sup> de água por tonelada de cana.

Inicialmente esta água passa por um peneiramento contínuo de toletes e palhas da cana arrastada durante a lavagem e em seguida é enviada para Caixas de decantação.

A decantação promove a remoção dos sólidos em suspensão arrastados pela água de lavagem de cana.

Eventualmente, por ocasião da limpeza das caixas, pode haver descarte de água da água de lavagem de cana que é enviado para a lavoura, onde é utilizado em áreas de fertirrigação em mistura com parte da vinhaça não transportada pelos caminhões tanques.

#### ❖ **Circuito de Resfriamento de água das turbinas das moendas e geradores**

A Usina utiliza sistema recirculação de água desses trocadores de calor em torres de resfriamento. Atualmente utiliza para esta finalidade, água proveniente da captação do rio Mogi Guaçu, sendo posteriormente, reutilizados em sistemas de tratamento de efluentes existentes. A vazão de água utilizada atualmente é de 40 m<sup>3</sup>/h.

#### ❖ **Circuito de Resfriamento de água das turbinas de condensação**

Para esta finalidade usina utilizará sistema recirculação de água em torres de resfriamento. A vazão de água será de 37 m<sup>3</sup>/h. A reposição nessas Torres de Resfriamento, para compensar perdas por arraste e evaporação, será realizado com água tratada da ETA.

#### ❖ **Circuito de Lavagem de Gases da chaminé**

Para o controle de poluição atmosférica e a retenção de particulados das chaminés das caldeiras, os equipamentos normalmente recomendados são os retentores por via úmida.

A Usina LDC Bioenergia S/A, utiliza no circuito de tratamento dos gases das caldeiras, sistema de lavadores de gases por via úmida, para a retenção final dos particulados resultantes da queima do bagaço nas caldeiras. A vazão atual nesse sistema é de 75 m<sup>3</sup>/h.

### ❖ **Circuito de Resfriamento da Destilaria**

Atualmente a usina utiliza resfriamento de água na destilaria em Sistema de Resfriamento por aspersão, para trocadores de mosto, Dornas e Condensadores. A vazão utilizada atualmente é de 1.917 m<sup>3</sup>/h.

A reposição nesses sistemas, para compensar perdas por evaporação e arraste, será realizada com água proveniente da captação do rio Mogi Guaçu.

### ❖ **Circuito da Fabricação (Colunas Barométricas)**

A Usina utiliza sistema fechado para o resfriamento e a recirculação das águas dos condensadores barométricas dos Filtros, Evaporadores e Vácuos, em sistema de resfriamento por aspersão, sendo 1.239 m<sup>3</sup>/h, atualmente.

A reposição nesse sistema, para compensar perdas por arraste e evaporação, é realizada com água captada do rio Mogi Guaçu.

Cabe salientar que será atendido o compromisso firmado junto ao Protocolo Ambiental de 1,0 m<sup>3</sup>/TC.

### ❖ **Bagaço**

Originado da extração do caldo nas moendas, este resíduo é reutilizado para a queima nas caldeiras para a produção de vapor e, conseqüentemente, energia para a indústria. A quantidade de bagaço gerado depende do teor de fibra na cana. Em média estima-se 95,71 t de bagaço por toneladas de cana por hora, com um teor de umidade de 50%.

A utilização deste resíduo para queima nas caldeiras é contínua, sendo ele transportado por esteiras da moenda até a entrada da fornalha. O excedente é armazenado no pátio de bagaço, sendo aí manipulado por pá-carregadeira, para retornar às esteiras suprimindo deficiências na alimentação das caldeiras. A sobra de bagaço da safra é guardada em pátio ao ar livre, coberto com lona plástica para ser utilizado na próxima safra.

#### ❖ **Impurezas da Água de Lavagem de Cana**

Os materiais sólidos da lavagem de cana são removidos do tanque de decantação, no final da safra e transportados por caminhões basculantes para área de reforma de canaviais.

#### ❖ **Lodo da E.T.E.**

Por ocasião de limpeza da E.T.E., o excesso de lodo biológico já totalmente oxidado deverá ser removido por meio de empresa credenciado pela CETESB, para destinação adequada deste resíduo.

#### ❖ **Sucatas ferrosas e não ferrosas (recicláveis)**

As sucatas são provenientes da manutenção da Usina, trocam de equipamentos, tubos e chaparias. As ferrosas, principalmente aço carbono e aço inox, são dispostas a granel em local aberto. As sucatas não ferrosas, principalmente cobre e bronze, são armazenadas em tambores no almoxarifado. Ambas serão comercializadas no fim da safra com terceiros que se encarregam da sua retirada, transporte e reprocessamento.

#### ❖ **Óleos lubrificantes usados**

São provenientes da troca de óleo de lubrificação de veículos, de redutores e turbinas. Este resíduo é coletado em tambores de 200 l, sendo de classe I (perigoso), segundo a NBR 10004/04 ABNT.

Parte deste material é reutilizado na Usina para a lubrificação de correntes e na proteção de chaparias, e o restante comercializado com empresas credenciadas pela CETESB.

## **8. PROGRAMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL**

Além das medidas mitigadoras de caráter preventivo, corretivo e compensatório, a LDC Bioenergia S/A. adotará um Programa de Monitoramento Ambiental com o objetivo de verificar os efeitos no meio ambiente físico local das atividades produtivas do empreendimento que, por sua relevância, devem ser monitorados.

Dada a necessidade de acompanhar a evolução de alguns indicadores ambientais, verificarem a eficácia das medidas e fornecer informações sobre a necessidade de alteração/correção das medidas propostas ou mesmo de ajustes operacionais de forma a melhorar o desempenho ambiental do empreendimento, será proposto a continuidade dos programas de monitoramento das emissões, das chaminés, das águas superficiais, da fauna e da vegetação, programas estes já em curso.

Assim o programa prevê os seguintes ambientes a serem monitorados:

- Qualidade do ar atmosférico;
- Qualidade dos solos
- Esgoto sanitário;
- Educação Ambiental;
- Conservação e Monitoramento da Fauna;
- Conservação de Uso do Solo;
- Tráfego;
- Qualidade das águas superficiais;
- Qualidade das águas subterrâneas;
- Associados aos Recursos Hídricos; e,

### 8.1. Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar Atmosférico

O Programa de Monitoramento da qualidade do Ar tem como objetivo a execução de amostragem em chaminé para determinação das concentrações e taxas de emissões de Material Particulado (MP) e Óxidos de Nitrogênio (NOx) provenientes do efluente gasoso da chaminé da caldeira de geração de vapor, com periodicidade anual, de preferência durante o período mais crítico da safra, ou seja, de julho a setembro, quando ocorrem as baixas temperaturas e pluviosidade.

A metodologia a ser empregada na coleta e análises do efluente gasoso obedecerá às normas estipuladas pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB, conforme a Tabela 48, abaixo.

Tabela 48: Metodologia na coleta e análises do efluente gasoso

Determinação	Norma – CETESB
Localização dos pontos de amostragem e Determinação dos números de pontos de medição na secção transversal.	L9.221 - Determinação de pontos de amostragem em dutos ou chaminé, de fontes estacionárias.
Velocidade e Vazão dos gases.	L9.222 - Dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação de velocidade e vazão dos gases.
Umidade do gás (% volume)	L9.224 - Dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação da umidade dos efluentes.
Material Particulado (MP)	L9.225 - Dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação de material particulado.
Óxidos de Nitrogênio (NOx)	L9.229 - Dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação de óxidos de nitrogênio.

Após a tabulação dos resultados das análises das emissões, será emitido relatório correspondente com a interpretação dos valores e comentários técnicos sobre a eficiência do equipamento e sistema de controle instalado.

### 8.2. Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo

O objetivo do monitoramento da qualidade do solo é detectar as alterações químicas e físicas passíveis de ocorrer no solo, em decorrência da aplicação de vinhaça, águas residuárias, fertilizantes químicos e agrotóxicos.

Serão utilizadas as áreas de lavouras de cana-de-açúcar, previamente escolhidas, ou seja, as áreas de lavouras com sistema de fertirrigação. Tal procedimento permitirá verificar se existe alguma relação entre possíveis alterações do solo e qualidade das águas subterrâneas.

As amostras serão retiradas por meio de trados manuais, a uma profundidade máxima de 80 cm e em número de amostras necessárias para uma caracterização adequada da área escolhida.

Os parâmetros a serem analisados serão: Matéria orgânica, pH, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, hidrogênio, alumínio.

As análises dos solos serão realizadas em laboratórios especializados e devidamente credenciados para realização deste tipo de serviço.

### **8.3. Programa de Monitoramento do Esgoto sanitário**

O controle do processo de tratamento de efluente sanitário é realizado por meio de coleta de amostras a montante e a jusante da E.T.E. realizando-se as análises para determinação dos seguintes parâmetros, conforme apresentado na Tabela 49, a seguir:

Tabela 49: Parâmetros análise de efluente sanitário

<b>PARÂMETROS</b>	<b>FREQÜÊNCIA</b>
pH	Trimestral
DBO <sub>5</sub>	Trimestral
DQO	Trimestral
óleos e graxas (oG)	Trimestral

### **8.4. Programa de Educação Ambiental**

A Educação Ambiental é entendida como forma de diálogo entre profissionais da área ambiental e a comunidade visando, por meio de um processo educativo-participativo, estimular o resgate, a valorização e a resignificação do patrimônio cultural, objetivando o envolvimento da comunidade com seu patrimônio.

Esta forma de diálogo busca transformar o patrimônio cultural em herança cultural, que acontece à medida que a comunidade conhece (descobre, identifica), reconhece (identifica na realidade local – indivíduo, grupo, comunidade), e valoriza/ interage (gera possibilidade de ação em favor do patrimônio).

O Objetivo é buscar, por meio de diálogo com a comunidade, o estímulo ao conhecimento e reconhecimento do patrimônio cultural local vislumbrando o início de um processo de valorização, preservação, conservação e usufruto consciente destes bens, bem como captar, por meio da comunicação, os diferentes níveis de reflexão dos indivíduos das comunidades sobre o patrimônio, e seus papéis enquanto atores sociais, além de incentivar a população para atuar como parceira na identificação e na defesa dos bens arqueológicos.

Isto deverá ser realizado através de oficinas temáticas com os profissionais ligados principalmente às atividades de expansão de cultivo, ligados à área de educação (administradores escolares, diretores, coordenadores pedagógicos e professores) dos municípios da área de influência direta do empreendimento.

O programa atenderá as exigências das portarias IPHAN 230/2003 e da Resolução SMA/2003.

A Usina LDC Bioenergia S/A possui um programa de Educação Ambiental junto aos seus funcionários e colaboradores que será mantido e ampliado, que contempla:

- ❖ Programa de coleta seletiva na unidade: programa interno de educação contínuo, visando incentivar e aprimorar a coleta seletiva;
- ❖ Programa de redução de resíduos: programa interno baseado nos 3 Rs: redução, reuso e reciclagem;
- ❖ Programa de redução de desperdícios: programa interno visando redução de desperdícios no refeitório, bem como a redução no uso de copos descartáveis;



- ❖ Programa de informações ambientais: programa externo, que atende a colégios do município, visando destacar aspectos e impactos ambientais do setor, bem como as medidas de controle e mitigação;
- ❖ Programa educação ambiental: programa interno, direcionado para os empregados, sendo escolhido mensalmente um tema ambiental para discussão; e,
- ❖ Programa educação ambiental, voltado aos funcionários, composto por apresentação de tema ambiental, por meio de fotografia, com escolha e premiação do melhor trabalho apresentado.

### **8.5. Programa de Conservação e Monitoramento da Fauna**

O monitoramento das condições do meio biótico (vegetação e fauna) é fundamental para a avaliação, adequação e direcionamento correto dos esforços de ampliação do empreendimento.

Para tanto propomos a realização de um programa de monitoramento de avifauna, mastofauna, herpetofauna e ictiofauna a fim de obter um inventário mais preciso da riqueza de espécies, principalmente no que diz respeito às espécies raras e de difícil amostragem em curto prazo, e verificar as alterações das condições de equilíbrio atual da fauna local na área de expansão agrícola.

Este programa de monitoramento é importante devido à situação crítica que se encontra a Floresta Semidecídua remanescente no Estado de São Paulo.

O objetivo é verificar a alteração na condição de equilíbrio da comunidade faunística terrestre e aquática local antes e após a ampliação da área agrícola do empreendimento e das medidas mitigadoras.

A metodologia de coleta será por meio de dados primários das espécies chave e problemas, de acordo com o descrito a seguir:

- ✓ Avistamentos - Observação direta, armadilha fotográfica e carcaças.
- ✓ Vestígios - Rastros, tocas, fezes.

Serão realizados transectos a pé e motorizados para a procura ativa, auditiva e visual, nas quais serão utilizados binóculos, máquinas fotográficas e gravadores.

### **8.6. Programa de Conservação de Uso do Solo, em especial para as áreas destinadas ao cultivo de cana.**

#### **➤ Terraceamento de Base Larga**

No latossolo em geral recomenda-se a adoção de terraço em nível de base larga (até declive de 8%), com travesseiros à cada 100-150 metros com o espaçamento vertical para a cultura da cana-de-açúcar de 5,0 a 6,0m.

Nos podzólicos em geral recomenda-se a adoção de terraço em desnível de 0,5 por mil, (se for em nível a manutenção deve ser mais freqüente com o espaçamento vertical de 4,0 a 6,0m.), além dos terraços em nível, um travesseiro a cada 100m.

#### **➤ Terraços Embutidos.**

Utiliza-se esse tipo de terraço para cultura da cana de açúcar em função da grande facilidade de mecanização das operações de plantio e colheita da cultura, visto que, além de uma capacidade melhor de retenção de água das chuvas, ele apresenta uma configuração que facilitam as práticas operacionais desde a implantação até a colheita do canavial.

Esse tipo de terraço, muito utilizado para a cultura da cana de açúcar, é recomendado para todos os tipos de solo, uma vez que apresenta uma boa capacidade de retenção de água, porém deve ser construído observando alguns aspectos de segurança tais como: o tamanho da caixa de contenção, altura do talude e acabamento da superfície, sem deixar pontos vulneráveis onde possa ocorrer rompimento do mesmo.

- Os terraços em nível deverão ter secção final (após assentamento) de capacidade máxima possível de contenção de água, pois o que se vê na foto apresenta uma secção de 6,0m<sup>2</sup>, padrão utilizado na empresa;
- O espaçamento padrão adotado para o terraceamento dessa unidade é de 5,0m vertical. O sistema conservacionista ultrapassa as divisas de propriedades para que todos os terraços se unam formando um cordão contínuo, nos casos de bacias hidrográficas com declividade constante e uniforme do divisor de água à rede de drenagem e com um único tipo de solo;
- Os terraços em nível têm suas partes terminais fechadas, evitando-se que o escoamento nas laterais provoque erosão abaixo dos terraços. Em alguns casos excepcionais tal exigência poderá ser modificada, quando o mesmo terminar em uma área com proteção natural que servirá como canal escoadouro;
- Os terraços recebem manutenção periódica, coincidindo com as épocas de preparo do solo nas reformas dos canaviais; e,
- Além de todas as práticas já citadas, também se faz o uso do plantio de leguminosas nas áreas de maiores riscos de erosão, para proteção do solo nos períodos de maior incidência de chuvas. Esta prática é adotada logo após o preparo do solo para plantio da cana. A leguminosa selecionada é sempre apropriada para o tipo de solo em questão.

### **8.7. Programa de Tráfego**

A Usina LDC Bioenergia S/A já realiza um programa de acompanhamento, obras de sinalização e de recuperação de sinalização para cumprir a lei e alcançar os melhores índices de segurança possíveis.

A referida usina continuará contribuindo com a manutenção da limpeza e sinalização das rodovias que utiliza. Fornecendo mão-de-obra e equipamentos para tal procedimento, destinando para isto um caminhão e uma equipe de funcionários, os quais têm por competência executar os serviços técnicos de conservação e segurança das estradas.

O trabalho de conservação de estradas é realizado preferencialmente por meio de medidas preventivas, evitando medidas corretivas. A frequência de atuação desta equipe na safra será diária.

A conservação de rodovias pavimentadas é realizada por meio da execução de serviços de limpeza dos dispositivos de drenagem da rodovia e faixa de domínio, limpeza do acostamento e reparos na sinalização vertical e horizontal.

A conservação de estradas rurais tem por objetivo manter as estradas em perfeitas condições de uso, de forma a garantir aos produtores rurais o transporte seguro dos insumos e da safra agrícola, o controle da erosão do solo e a manutenção do sistema de drenagem das estradas visando:

- proteger a pista de rolamento, impedindo que as águas pluviais corram diretamente sobre ela, mediante a manutenção de um abaulamento transversal;
- diminuir a quantidade de água conduzida por meio da estrada, por meio de saídas laterais, passagens abertas e bueiros com espaçamento adequado, de forma a conduzir tecnicamente a água para fora do leito da estrada;
- zelar pela observância, nas estradas municipais, das normas técnicas referentes à pista de rolamento, acostamento, faixa da estrada e distância de visibilidade;
- manter atualizados mapas cadastrais das estradas; e,
- manter os barrancos e os acostamentos ao longo das estradas devidamente roçados e evitar a dispersão ou o escoamento de excessos de água nas estradas.

## **8.8. Programa de Conservação dos Recursos Hídricos**

### **✓ Monitoramento das águas superficiais**

O objeto do plano de monitoramento das águas superficiais é a detecção do grau de contaminação dos cursos d'água que potencialmente poderão ser diretamente afetados pelos resíduos de agroquímicos da cultura da cana de açúcar e que por ventura sejam conduzidos pelas águas do escoamento

superficial (enxurradas) até os principais cursos d'água. Esse trabalho consiste em uma primeira etapa na determinação de várias seções de coleta de amostras de água nos cursos d'água que recebem as águas do escoamento superficial das áreas cultivadas com cana de açúcar em dois períodos: seca (julho-agosto) e chuvoso (março – abril).

Posteriormente, serão realizadas as coletas, as análises em laboratórios certificados para resíduos de agroquímicos; e por fim a interpretação dos resultados e proposição de medidas de compensação e mitigatórias para os possíveis efeitos desse impacto.

A empresa realiza semestralmente o monitoramento de água superficial, nos meses de janeiro e julho.

Para as áreas de aplicação de vinhaça na lavoura, foram escolhidos 03 (três) áreas para o monitoramento das águas superficiais no rio Mogi Guaçu. O monitoramento de águas superficiais prevê amostragens a montante e a jusante de cada área escolhida. Os parâmetros a serem analisados são: pH, Temperatura, DBO, DQO e OD.

Na Tabela 50, abaixo, é apresentada as propriedades onde são analisadas as amostragens.

Tabela 50: Localização da amostragem

<b>Captação</b>	<b>Localização/Propriedade</b>
1	Fazenda Caju I
2	Fazenda Ilha Verde
3	Fazenda Rodrigues

#### ✓ **Monitoramento das águas subterrâneas**

Esse trabalho consiste na pesquisa das informações básicas no SIDAS – Sistema de Informações das Águas Subterrâneas (DAEE) de cacimbas e poços profundos na região de influência do estudo bem como nos locais a jusante dos tanques de recepção e armazenamento de vinhaça e nas áreas de fertirrigação do canal. A partir do cadastramento dos locais de monitoramento será

realizada a coleta da água subterrânea em dois períodos, conforme anteriormente apresentado. A metodologia a ser proposta nesse trabalho é fundamentada pelos critérios técnicos de amostragens, preservação e transporte de amostras de água, conforme normalizado pelo Guia de Coleta e Preservação de amostras de Águas – CETESB/1988. Os procedimentos adotados quanto à preservação tem por razão salvaguardar as características originais das amostras. O Ministério da Saúde por meio da Portaria Nº 518 de 25 de março de 2004 trás os níveis de potabilidade esperados para águas subterrâneas. Esses padrões não podem ser alterados sob pena de que, se causado por ações antrópicas, além de possíveis sanções civis, acarretam custos com a remediação de áreas onde o lençol foi descaracterizado. A dinâmica da água no sistema solo/planta/atmosfera exige que, para a correta interpretação dos resultados laboratoriais das amostras, é necessário que todos os aspectos do meio físico sejam analisados de forma conjunta (clima, geologia, geomorfologia, solos e a integração das águas superficiais e subterrâneas).

### **8.9. Programas Ambientais Indiretamente Associados aos Recursos Hídricos**

- **Erosão:** A Usina LDC já possui procedimentos para combater a erosão. Esse controle da erosão se dá através de duas diretivas no preparo do solo. O método convencional em curva de nível (terraceamento) e o plantio em nível, levando-se em consideração a declividade do terreno e o tipo de solo. Antes da implantação do canal, são feitos estudos com a gerencia e supervisores no escritório e no campo para o Planejamento dos carregadores e sulcação, de modo a facilitar a interpretação e a visualização das operações agrícolas antes de implantá-las. Os carregadores são construídos a um nível superior ao canal facilitando o escoamento da água, evitando erosões. Os abaulamentos transversais (balanços) e as bacias de derivação (vírgulas) não deixam que as águas saiam do terreno e sejam infiltradas no solo, com esses tipos de práticas consegue-se quebrar a velocidade da água de forma a conter as erosões e assoreamentos. As

manutenções são realizadas conforme a necessidade do terreno e o período chuvoso.

### **8.10. Programa de Compensação Ambiental**

Com o objetivo de atender à Lei 9.985/2000, que vincula o licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, e com base no Decreto 6.848/09 que altera e acrescenta dispositivos ao Decreto no 4.340/02, para regulamentar a compensação ambiental, a metodologia de cálculo do grau de impacto ambiental (GI) apresentou o valor de 0,05%, dos custos totais previstos para a ampliação do empreendimento como forma de apoio à implantação e/ou manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, o empreendedor propõe a destinação de R\$ 11.783,41 (onze mil setecentos e oitenta e três reais e quarenta e um centavo) a serem distribuídos entre as Unidades de Conservação que deverão ser indicadas pela Câmara de Compensação Ambiental – CCA.



## 9. QUALIFICAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELO EIA/RIMA

O EIA/RIMA da ampliação da capacidade de moagem da Usina LDC Bioenergia S/A. foi elaborado pela Consultoria Geoma S/S Ltda., cujos dados básicos são abaixo discriminados:

Razão Social: Consultoria Geoma S/S Ltda.

Endereço: Rua Antunes Garcia nº 14, Bairro do Lote - Mogi Guaçu - SP

CNPJ: 07.813.153/0001-05

Inscrição Estadual: isenta

Telefone: (019) 38912444

Fax: (019) 38912444

Endereço eletrônico: [www.geomasp.com.br](http://www.geomasp.com.br)

e-mail: [geoma@geomasp.com.br](mailto:geoma@geomasp.com.br)

Contato: Rafael ou Patrícia

### **Coordenador**

***Dr. Eng. Mario Roberto Barraza Larios***

CREA nº 5061923305

- Engenharia Civil.
- Mestre em Engenharia Civil. – Área de Concentração Geotecnia
- Doutor em Ciências da Engenharia Ambiental.
- Engenheiro de Segurança do Trabalho (Especialização)
- Especialização em Solos Expansivos da Região de Viçosa - Aperfeiçoamento.





## **Equipe Técnica**

### ***Dr. Eng<sup>o</sup> Paulo Roberto Alves Pereira***

CRQ: 04353894 e CREA: 5060435772

- Engenheiro Químico formado pela Universidade Estadual de Maringá.
- Mestre em Engenharia Química pela Universidade Federal de São Carlos.
- Doutor em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas.

### ***Msc. Marcelo Vanzella Sartori***

OAB/SP: 169.485

- Advogado
- Mestre em Direito Ambiental pela Universidade Católica de Santos

### ***Msc. Eng. Alexandre Pansani***

CREA n<sup>o</sup> 5061951891

- Tecnólogo em Construção Civil
- Mestre em Engenharia Civil – Área de Concentração Recursos Hídricos
- Doutorando em Engenharia Civil – Área de Concentração Saneamento e Meio Ambiente

### ***Msc. Eng. Paulo Eduardo dos Santos Soldera***

CRQ n<sup>o</sup> 04261246 - IV

- Tecnólogo em Saneamento Ambiental
- Mestre em Engenharia Civil - Concentração em Recursos Hídricos
- Professor do Curso de Engenharia Ambiental do Centro Universitário SENAC - São Paulo/SP



***Eng<sup>o</sup> Renato Fabris Camargo***

CREA n<sup>o</sup> 5061030009

- Engenheiro Florestal
- Pós-Graduação Gestão e Manejo Ambiental em Sistemas Florestais
- Especialização Ecologia e Gestão Ambiental

***Eng<sup>a</sup> Patricia Caveanha Tavares de Toledo***

CREA n<sup>o</sup> 5062286261

- Engenheira Ambiental

***Eng<sup>o</sup> Claudemir José de Oliveira***

CREA n<sup>o</sup> 5062869460

- Engenheiro Ambiental

***Eng<sup>o</sup> Marcelo Antonio de Pinho Ferreira***

CREA: 5062631116

- Engenheiro Florestal

***Tecnol<sup>a</sup> Fernanda Eichenberg***

CRQ n<sup>o</sup> 068580

- Tecnóloga Saneamento Ambiental

***Eng<sup>o</sup> Bruno Frizzarin***

CREA n<sup>o</sup> 5062851842

- Engenheiro Florestal



***Dr<sup>a</sup> Carla Gheler-Costa***

CRBio nº 39113-01

- Bióloga

***Ms. Lúcia de J. C. Oliveira Juliani***

-Arqueóloga

***Ana Caroline Costa***

Estagiária de Engenharia Ambiental - Faculdade Municipal Professor Franco Montoro

## 10. CONCLUSÃO

A LDC Bioenergia S/A, na busca de destacar-se no ramo sucroalcooleiro, tem como objetivo a produtividade, tornando-se uma das maiores empresas do setor, alicerçada na qualidade ambiental.

A região onde se encontra instalada a usina, bem como as áreas destinadas à ampliação agrícola, particularmente o município de Leme e toda a região, principalmente os municípios vizinhos, é tipicamente de potencial agrícola, com predomínio da cultura de cana-de-açúcar.

O diagnóstico ambiental da área de influência direta do empreendimento registrou o comprometimento de grande parte da região, devido às alterações provocadas pela ocupação humana intensiva, principalmente pelo desenvolvimento de atividades agrícolas.

No que se refere aos aspectos referentes ao meio biótico, há uma preocupação dos empreendedores em desenvolver programas de adequação ambiental, promovendo a recomposição de áreas de preservação permanente (APP's) e de proteção dos fragmentos florestais, que se encontram atualmente ameaçados devido às pressões externas.

Vale destacar ainda a grande preocupação com a fauna, por meio da implantação de um plano de monitoramento. O reflorestamento de APP's e o enriquecimento dos fragmentos de vegetação existente nas proximidades da área deverão proporcionar abrigo, e oferecer alimentos à fauna terrestre, avifauna e fauna aquática.

A avaliação dos impactos ambientais possibilitou identificar questões significativas. No que se refere à ocorrência de impactos negativos, considera-se que são todos passíveis de mitigação por meio da implantação de medidas preventivas,

monitoramento e/ou compensatórias. Nas situações específicas, onde há necessidade de implantação de um plano de monitoramento, considera-se que as medidas adotadas serão eficientes, e suficientes para oferecer proteção ao meio ambiente.

A LDC Bioenergia S/A está consciente da responsabilidade ambiental e social que o desenvolvimento econômico determina, uma vez que entende que a proteção dos recursos naturais é fundamental para a preservação das gerações futuras e também para a sobrevivência da própria empresa.

A confiança dos empreendedores é plena de que a implantação do presente projeto será compatível com as necessidades da região, contribuindo com seu desenvolvimento sócioeconômico, e respeitando os recursos naturais renováveis.

Feitas as considerações acima, concluímos que a expansão da LDC Bioenergia S/A, encontra nas áreas diretamente afetada (ADA) e de influencia direta (AID), todas as condições para o seu pleno funcionamento, sem causar impactos negativos em setores vitais como educação, saúde, moradia, saneamento básico, assistência e desenvolvimento social, segurança pública e abastecimento, entre outros.

Os impactos ambientais de caráter negativo, na região de abrangência da atual e das futuras áreas de expansão, são mitigáveis e a Usina já utiliza e adotará uma série de medidas mitigadoras, muitas delas já incorporadas no processo normal de produção do setor sucroalcooleiro.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, A. A.; JULIO J. R., H. F. **Ameaça ecológica. Peixes de outras águas.** *Ciência Hoje*. v.21, n.124. São Paulo/SP. p.36-44. 1996.
- ALEIXO, A. & J.M.E. VIELLIARD 1995. **Composição e dinâmica da avifauna da Mata de Santa Genebra**, Campinas, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 12 (3): 493-511.
- ALEIXO, A. 1997. **Composition of mixed-species bird flocks and abundance of flocking species in a semideciduous forest of southeastern Brazil.** *Ararajuba*, 5:11-18.
- APG - ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. **An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG II.** *Botanical Journal of the Linnean Society*, v.141, p.399-436, 2003.
- APONE, F., OLIVEIRA, AK. and GARAVELLO , JC. **Composição da ictiofauna do rio Quilombo, tributário do rio Mogi-Guaçu, bacia do alto rio Paraná, sudeste do Brasil.** *Biota Neotrop.* vol. 8, no. 1, p. 93-107. 2008.
- BARBIERI , G., SALLES , FA. and CESTAROLLI , MA. **Análise populacional do curimatá, *Prochilodus lineatus*, do rio Mogi Guaçu**, Pirassununga/SP (Characiformes, Prochilodontidae). *B. Inst. Pesca*, vol. 26, no. 2, p. 137-145. 2000.
- BARBOSA, L.M.; MANTOVANI, W. **Degradação ambiental: conceituação e bases para o repovoamento vegetal.** In: Recuperação de áreas degradadas da serra do mar e formações florestais litorâneas. *Anais...São Paulo: SMA*, p. 33-40, 2000.
- BECKER, M.; DALPONTE, J.C. **Rastros de Mamíferos Silvestres Brasileiros - Um Guia de Campo.** EDUNB. 180 p. 1991.
- BERKES, F. **Fishermen and “the tragedy of the commons”.** *Environ. Conserv.*, Cambridge 12 (3):199-206. 1985.

- BERTONI, J. & LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. São Paulo: Ícone, 1993. 352p.
- BEISIEGEL, B. M. **Contribuição ao estudo da história natural do cachorro do mato, *Cerdocyon thous*, e do cachorro vinagre, *Speothos venaticus***. 100p. Tese (Doutorado em Psicologia Experimental) – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo. 1999.
- BIRINDELLI, JLO. and GARAVELLO , JC. **Composição, distribuição e sazonalidade da ictiofauna do ribeirão das Araras, bacia do alto rio Paraná**, São Paulo, Brasil. *Comum. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS, Ser. Zool.* vol. 18, no. 1, p. 37-51. 2005;
- BLONDEL J.; FERRY,C.; PROCHOT, B. **La méthode des indices ponctuales d’abondance (I.P.A.) ou des relevés d’avifaune par “stations d’écoute”**. *Alauda* 38:55-71, 1970
- BROOKS, T., BALMFORD, A. **Atlantic forest extinctions**. *Nature, Lond.* 115 p. 1996.
- BORGES, P.A.L.; TOMAS, W.M. **Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal**. EMBRAPA. 148p. 2004.
- BOULENGER, FRS. **Descriptions of three new species of Siluroid fishes from southern Brazil**. *Ann. Mag. Nat. His.* vol. 5, p. 165-166. 1990;
- BRIANI D.C.; SANTORI, R.T.;VIEIRA, M.V. & GOBBI, N. **Mamíferos não-voadores de um fragmento de mata mesófila semidecídua, do interior do Estado de São Paulo**, Brasil. *HOLOS Environment*, v.1(.2):141-149. 2001.
- BUFON, A. G. M. **Variação espacial e temporal da taxa de sedimentação e das características Limnologias na micro bacia do córrego da Barrinha, no município de Pirassununga, SP**. Rio Claro, 2002. 180 f. dissertação (Mestrado) – Gestão Integrada de Recursos, Centro de Estudos Ambientais, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro

- CANDIDO, L.W. & ZAINÉ, J.E. **Identificação e Mapeamento de Cavas e Pilhas de Bota-fora de Mineração como Unidade Geológico-Geotécnica no Município de Estiva Gerbi – SP**, Brasil – Universidade Guarulhos, Geociências, 2005).
- CARSON, R. **Silent spring Boston: Houghton Mifflin**. 1962.
- CASTRO, R. M. C. & CASATTI, L. **The fish fauna from a small forest stream of the upper Paraná river basin, southeastern Brazil**. Ichthyol. Explor. Freshwaters, München, 7(4):337-352. 1997.
- CBH – **PCJ Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá** – Relatório da Situação dos Recursos Hídricos da UNGRHI 5.
- CHAPMAN, M. D. **Women's fishing in Oceania**. Human Ecology 15:267–288. 1987.
- COLLI, G.R.; ACCACIO, G.M.; ANTONINI, Y.; CONSTANTINO, R.; FRANCESCHINELLI, E.V.; LAPS, R.R.; SCARIOT, A.; VIEIRA, M.V. & WIEDERHECKER, H.C. **A fragmentação dos ecossistemas e a biodiversidade brasileira: uma síntese**. In: D.M. Rambaldi & D.A.S. Oliveira (eds.). Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. pp. 312-324. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 2003.
- COSTA, L.P.; LEITE, Y.L.R.; FONSECA, G.A.B.; FONSECA, M.T. **Biogeography of South American mammals: endemism and diversity in the Atlantic Forest**. Biotropica 32(4b): 872-881. 2000.
- COURTENAY, O. & MAFFEI, L. **Crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) Linnaeus, 1766) Least Concern**. In: SILLERO-ZUBIRI, C.; HOFFMANN, M. & MACDONALD D.W. Status Survey and Conservation Action Plan. Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs. IUCN/SSC Canid Specialist Group. IUCN – The World Conservation Union. 2004. p. 32-38. 2004.
- CPRN. **Projeto Mogi-Pardo Carta geológica compilada e simplificada**, CPRN - Serviços Geológicos do Brasil, 1998



- DEAN, W. **With Broadax and Firebrand: The Destruction of the Brazilian Atlantic Forest.** University of California Press. Berkeley, CA, USA. 482p. 1995.
- DEVELEY, P.F. , CAVANA, D.D., PIVELLO, V.R. **Caracterização de grupos biológicos do Cerrado Pé-de-Gigante: Aves.** In: O cerrado Pé-de-Gigante: ecologia e conservação – Parque Estadual de Vassununga. PIVELLO, V.R, VARANDA, E.M. (Org.). São Paulo : SMA. 2005. 256 p.
- DONATELLI, R.J., VIEIRA DA COSTA, T.V., FERREIRA, C.D. **Dinâmica da avifauna em fragmento de mata da Fazenda Rio claro, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil.** Ver. Brás. Zool., v. 21, 97-114, 2004.
- DOTTA, G. & L.M VERDADE. **Trophic categories in a mammal assemblage: diversity in an agricultural landscape.** *Biota Neotropica* 7(2). . 2007.
- ESTEVES , KE. and GALETTI Jr., PM. **Food partitioning among some characids of a small Brazilian floodplain lake from the Paraná river basin.** *Env. Biol. Fish.* vol. 42, p. 375-389. 1995.
- ESTEVES, KE. **Feeding ecology of three *Astyanax* species (Characidae, Tetragonopterinae) from a floodplain lake of Mogi-Guaçu river, Paraná river basin, Brazil.** *Env. Biol. Fish.* vol. 46, p. 83-101. 1996.
- ESTEVES, KE., SENDACZ , S., LOBO , AVP. and XAVIER , MB. **Características físicas, químicas e biológicas de três lagoas marginais do rio Mogi-Guaçu (SP) e avaliação do seu papel como viveiro natural de espécies de peixes reofílicos.** *B. Inst. Pesca*, vol. 26, no. 2, p. 169-180. 2000.
- FAHRIG, L., A. GREZ. **Population spatial structure, habitat fragmentation and biodiversity.** *Revista Chilena de Historia Natural* 69: 5-13. 1996
- FAHRIG, L., G. MERRIAM. **Conservation of fragmented populations.** *Conservation Biology* 8: 50-59. . 1994
- FERREIRA, AG., VERANI , JR., PERET , AC. and CASTRO , PF. **Caracterização de comunidades ícticas de lagoas marginais do rio Mogi-Guaçu: composição, abundância e biomassa de peixes.** In SANTOS, JE. and

- PIRES, JSR. (Eds.). *Estação Ecológica de Jataí*. São Carlos: RiMa Editora, p. 791-804. 2000.
- FERREIRA, KM. **Biology and ecomorphology of stream fishes from the rio Mogi-Guaçu basin, Southeastern Brazil**. *Neotrop. Ichthyol.* vol. 5, no. 3, p. 311-326. 2007.
- FONSECA, G. A. B.; HERRMANN, G.; LEITE, Y. L. R.; MITTTERMEIER, R.A.; RYLANDS, A. B. & PATTON, J. L. **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil**. *Occasional Papers in Conservation Biology*, 4:1-38. 1996.
- FORMAN, R.T.T., **Land Mosaics, The Ecology of Landscapes and Regions**. Cambridge University Press, Cambridge, 1995.
- GALETTI Jr., PM., ESTEVES, KE., LIMA, NRW., MESTRINER, CA., CAVALLINI, MM., e ACG. and MIYAZAWA, CS. **Aspectos comparativos da ictiofauna de duas lagoas marginais do rio Mogi-Guaçu** (alto Paraná – Estação Ecológica do Jataí, SP). *Acta Limnol. Bras.* vol. 3, no. 2, p. 865-885. 1990.
- Geoturismo nas Cuestas Basálticas da alta bacia do rio Corumbataí** (Município Analândia – SP) – Global Turismo.
- GERHARD, P. 2005. **Comunidades de peixes de riachos em função da paisagem da bacia do Rio Corumbataí**, Estado de São Paulo. Piracicaba, Tese (Doutorado). 241 p. 2005.
- GHELER-COSTA, C. **Distribuição e abundância de pequenos mamíferos não-voadores, na bacia hidrográfica do rio Passa Cinco**. 2006. 90 p Dissertação (Doutorado em Ecologia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2006.
- GISP - Global Invasive Species Programme. **South America invaded: the growing danger of invasive alien species**. The Global Invasive Species Programme. 2005.
- GODOY, MP. **Locais de desovas de peixes num trecho do rio Mogi Guaçu**, Estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Brasil. Biol.* vol. 14, no. 4, p. 375-396. 1954.

- GODOY, MP. **Peixes do Brasil: subordem Characoidei**. São Paulo: Franciscana, 846 p. 1975.
- GOMES, P.C.B. (org.). **Plano da bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu**. São Carlos: Suprema, 2003. 300 p.
- GONÇALVES, CS. and BRAGA, FMS. **Diversidade e ocorrência de peixes na área de influência da UHE Mogi-Guaçu e lagoas marginais, bacia do alto rio Paraná**, São Paulo, Brasil. *Biota Neotrop.* vol. 8, no. 2, p. 103-114. 2008.
- HARRIS, L.D. **The fragmented forest**. Chicago: University of Chicago Press. 211 p. . 1984
- HAGUETTE, T.M. **O objetivo das metodologias qualitativas**. P. 55-92. In: *Metodologias qualitativas na Sociologia*. Rio de Janeiro, Vozes. 1992.
- HOFFMANN, J. GREEF, J.M. **Mosaic indicators-theoretical approach for the development of indicators for species diversity in agricultural landscapes**. *Agric.Ecosyst. Environ.* v. 98, 387-394. 2003.
- INSTITUTO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Florestal do Estado de São Paulo, 1999**. Disponível em: [www.iflorestsp.br/oque.htm](http://www.iflorestsp.br/oque.htm)  
Acesso em: 23 out. 2005.
- IUCN 2007. **Red List of Threatened Species**. Disponível em <http://www.iucnredlist.org/>. Acesso em 28/08/2008.
- JANSON, C. H. & EMMONS, L.H. **Ecological structure of the nonflying mammals community at Cocha Cashu biological station, Manu National Park**, Peru. In *Four neotropical forests* (A. H. Gentry, ed.) Yale University Press, New Haven-CT, p.314-338. 1990.
- JOHANNES, R.E. **Fishing and traditional knowledge: a collection of essays**. **Gland: IUCN**, The World Conservation Union. 1989.
- KRONKA, F.J.N.; NALON, M.A.; JOLY, C.A.; MATSUKUMA C.K.; KANASHIRO, M.M.; PAVÃO, SHIDA, C.N.; M.; COUTO, H.T.Z. do; BAITELLO, J.B. & GUILLAUMON, J.R. **Inventário florestal da vegetação natural do Estado**

**de São Paulo.** São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/Instituto Florestal. 2005.

KURIEN, J. Traditional **ecological knowledge and ecosystem sustainability: new meaning to Asian coastal proverbs.** *Ecol. Appl.*, Washington, DC., 8 (1): S2-S5. 1998.

LEITÃO-FILHO, H.F. Aspectos taxonômicos das florestas no estado de São Paulo. **Silvicultura em São Paulo**, 16(A): 197-206. 1982.

LYRA-JORGE, M.C & PIVELLO, V.R. **CAP 10 - Mamíferos.** In PIVELLO, V. R. & VARANDA, E. M. (orgs.) *O Cerrado Pé-de-Gigante (Parque Estadual de Vassununga, SP) - Ecologia e Conservação*. São Paulo, Secretaria de Estado do Meio Ambiente. pp. 133-148. 2005.

MARINHO, R.S.A., SOUZA, J.E.R.T., SILVA, A.S., RIBEIRO, L.L. **Biodiversidade de peixes do semi-árido paraibano.** *Revista de Biologia e Ciências da Terra*. n. 1. 2006.

MARQUES, J.G.W. **Aspectos ecológicos na ecologia dos pescadores do complexo estuarino-Lagunar de Mandaú-Manguaba,** Alagoas. 296 p. Tese Doutorado, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas. 1991.

MELO, A.C.G.; DURIGAN, G. & GORENSTEIN, M.R. **Efeito do fogo sobre o banco de sementes em faixa de borda de Floresta Estacional Semidecidual,** SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, São Paulo, v. 21, n. 4, p. 927-934, 2007.

MESCHIATTI, AJ., ARCIFA, MS. and FENERICH -VERANI, N. **Ecology of fish in oxbow lakes of Mogi-Guaçu river.** In SANTOS, JE. and PIRES, JSR. (Eds.). *Estação Ecológica de Jataí*. São Carlos: RiMa Editora, p. 817-830. 2000.

MESCHIATTI, AJ., ARCIFA, MS. and FENERICH -VERANI, N. **Fish communities associated with macrophytes in Brazilian floodplain lakes.** *Env. Biol. Fish.* vol. 58, p. 133-143. 2000.

- MESCHIATTI, A.J., ARCIFA, M.S. **A review on the fishfauna of Mogi-Guaçu River basin: a century of studies.** Acta Limnol. Brás. V. 21, n. 1, p.135-159. 2009.
- MITTERMEIER, R. A., MYERS, N., Gil, P. R.; MITTERMEIER, C. G. **Hotspots: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions.** Mexico City: CEMEX, 1999. 431p.
- MITTERMEIER, R. A.; MYERS, N.; THOMSEN, J. B.; FONSECA, G. A. B.; OLIVIERI, S. **Biodiversity hotspots and major tropical wilderness areas: approaches to setting conservation priorities.** Conservation Biology, v.12, p. 516–520, 1998.
- MYERS, N. **Florestas tropicais e suas espécies – sumindo, sumindo...?** in: Wilson O.E., Biodiversidade, ed. Nova Fronteira. Rio de Janeiro, 658p. 1997.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B. & KENT, J. **Biodiversity hotspots for conservation priorities.** Nature 403:853-858. 2000.
- MOREIRA, F., BEJA, P., MORGADO, R., REINO, L., GORDINHO, L., DELGADO, A., BORRALHO, R. **Effects of field management and landscape context on grassland wintering birds in Southern Portugal.** Agric.Ecosyst. Environ v.109, 59-74, 2005.
- OLIVEIRA, T. G. & CASSARO, K. **Guia de campo dos felinos do Brasil.** São Paulo. 80 p. 2006.
- OLIVEIRA, AK. and r , JC. **Fish assemblage composition in a tributary of the Mogi Guaçu river basin, Southeastern Brazil.** *Iheringia, Ser. Zool.* vol. 93, no. 2, p. 127-138. 2003.
- OLIVEIRA, AK. **Composição e distribuição da ictiofauna de tributários do rio Mogi-Guaçu e do rio Corumbataí, Estado de São Paulo.** São Carlos: Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, 113p. 2006.
- PENTEADO, M.; **Distribuição e Abundancia de Avifauna na Bacia Hidrográfica do Rio Passa Cinco, (2005).** 2006. 131p. Tese (Doutorado em

- Ecologia de Agroecossistemas) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.
- PEREZ -JUNIOR , OR. and GARAVELLO , JC. **Ictiofauna do ribeirão do Pântano, afluente do rio Mogi-Guaçu, bacia do alto rio Paraná, São Paulo, Brasil. *Iheringia, Ser. Zool.* vol. 97, no. 3, p. 328-335. 2007.**
- POZZA, D.D., PIRES, J.S.R. **Bird communities in two fragments of semideciduous forest in rural São Paulo State. *Braz. J. Biol.*, v.63, 307-319, 2003.**
- PRADO, H. **Solos do Brasil. CD Rom 2.0. V2 Comunicação, São Paulo, 2007.**
- REDFORD, K. & FONSECA, G. A. B. **The role of gallery forests in zoogeography of the Cerrado’s non volant mammalian fauna. *Biotropical.* 18(2):126-135. 1986.**
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; FANDINO-MARINO, H. & ROCHA. V.J. **Mamíferos da Fazenda Monte Alegre – Paraná. Londrina 202 p. 2005.**
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. **Mamíferos do Brasil. Londrina. 437 p. 2006.**
- SÃO PAULO. **Diagnóstico da bacia hidrográfica do Rio Mogi Guaçu “Relatório Zero”, CBH-MOGI, 1999.**
- SAUNDERS, D.A.; HOBBS, R.J.; MARGULES, C.R. **Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology*, v.5, n.1, p.18-32, 1991.**
- SCHUBART , O. **A pesca do Mogi Guaçú. *Rev. Arq. Munic.* vol. 122, p. 121-166. 1949.**
- SCOTT J.M., RALPH, C.J. ***Estimating numbers of terrestrial birds: studies in avian biology.* Kansas: Allen Press, 1981.**
- SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Fauna ameaçada do Estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 59 p. 2008.**

- SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro. Ed. Nova Fronteira, 861 p. 1997.
- SILVA, W.R. **Bases para o diagnóstico e o monitoramento de aves no estado de São Paulo**, p.39-50. In Camargo, R.M.C. Castro; Joly, C.A.; Bicudo, C.E.M. (Eds). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX, 6: vertebrados. São Paulo, Winnergraph, FAPESP, 71 p, 1998.
- SILVEIRA, G. **Análise das três dimensões básicas do nicho (alimento, espaço e tempo) de Cebus nigritus (Goldfuss, 1809) (Primates, Cebidae) em um fragmento florestal de Londrina, Paraná**. 58 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas – Zoologia) – Centro de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2003.
- SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS - SIGRH. **Sistema integrado de gerenciamento de recursos hídricos: diagnóstico da bacia hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu**. [S.L.], 2000. Relatório Zero. Available from: <<http://www.sigrh.sp.gov.br>>. Access in: 06 de outubro de 2009.
- SOULE M. and WILCOX, B. **Conservation Biology: An Evolutionary-Ecological Perspective**. Sinauer Associates, Sunderland MA. 1978.
- SOULÉ, ME. *Conservation Biology*. Sinauer, Mass. 1986.
- SOUZA, V.C. & LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 2005.
- STOTZ, D.F.; FITZPATRICK, J.W; PARKER III, T.A.; MOSKOVITS, D. K., **Neotropical Birds Ecology and Conservation**. The University of Chicago Press, Chicago, 479 p. 1996.
- SUNQUIST, M. E.; SUNQUIST, F. & DANEKE, D.E. **Ecological separation in Venezuelan Llanos carnivore community**. In: Redford, K.H. & Eisenberg, J.F. (Eds.) *Advances in neotropical mammalogy*. Gainesville, Florida: Snadhill Crane Press, 1989, p. 197-232. 1989.

- TALAMONI, S.A.; MOTTA-JUNIOR, J.C. & DIAS, M.M. **Fauna de mamíferos da Estação Ecológica de Jataí e da Estação Experimental de Luiz Antônio.** In: Santos, J.E. & Pires, J.S.R (eds.). Estação Ecológica de Jataí. Volume I. São Carlos RIMA editora, 346p. 2000.
- THOMAS, D.H.L. **Fisheries tenure in an African floodplain village and the implications for management.** Human Ecol. 24 (3): 287-314. 1996.
- TROVATI, R. G.; BRITO, B. A. & DUARTE, J. M. B. **Área de uso e utilização de habitat de cahorro-do-mato (*Cerdocyon thous* Linnaeus, 1766) no cerrado da região central do Tocantins, Brasil.** Mastozoologia Neotropical. 14(1): 61-68. 2007.
- VELOSO, H.P. **Manual técnico da vegetação brasileira.** Rio de Janeiro: IBGE - Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 91 p. 1992.
- VIEIRA, LJS. and VERANI, JR. **Diversidade e capturabilidade em comunidades de peixes de lagoas marginais do rio Mogi- Guaçu submetidas a diferentes graus de assoreamento.** In SANTOS, JE. and PIRES, JSR. (Eds.). *Estação Ecológica de Jataí.* São Carlos: RiMa Editora, p. 831-850. 2000.
- VIDOLIN, G.P & BRAGA, F.G. **Ocorrência e uso da área por carnívoros silvestres no Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, Paraná.** Caderno Biodiversidade. v. 4( 2): 29-36. 2004.
- VIVO, M.; GREGORIN, R.; IACK-XIMENES, G. E. **Conservação Biológica e a Sistemática dos Mamíferos.** Revista Holos, Agosto, 86-91. 1999.
- WIENS, J. A., STENSETH, N.C., VAN HORNE, B., IMS R.A., **Ecological mechanisms and landscape ecology.** Oikos, v.66, 369-380, 1993.
- WILCOX, B.A.; MURPHY, D.D. **Conservation strategy: effects of fragmentation on extinction.** The American Naturalist, v. 125, p. 879-887, 1985.
- WILLIS, E. O. **Aves do estado de São Paulo.** Rio Claro: Divisa. (2003).



WILLIS, E. O. **The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil.** Papéis Avulsos de Zoologia, São Paulo, 33 (1): 1- 25.1979.

WILLIS, E.O. e Y. ONIKI. **Aves do Estado de São Paulo.** Rio Claro: Editora Divisa 398 p. 2003.