

## **Estudo de Impacto Ambiental – EIA**

### **VOLUME III**

## **Ampliação da Produção de Açúcar e Etanol e das Áreas Agrícolas**

PARAÍSO BIOENERGIA S/A

Local: Brotas/SP  
Data: Janeiro/2012



## Índice

<b>8.</b>	<b>Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais .....</b>	<b>1</b>
8.1.	Avaliação de Impactos Ambientais .....	4
8.1.1.	Metodologia de Apoio.....	4
8.2.	Ações do Empreendimento com Relevante Interesse para a Análise.....	7
8.2.1.	Fatores Ambientais Considerados .....	8
8.3.	Avaliação de Impactos Ambientais da Ampliação Pretendida.....	9
8.3.1.	Fase de Planejamento .....	9
8.3.2.	Fase de Implantação.....	12
8.3.3.	Fase de Operação.....	23
8.3.4.	Quadro de Avaliação de Impactos Ambientais .....	54
8.4.	Balanco dos Impactos Ambientais .....	57
<b>9.</b>	<b>Plano de Ação Ambiental e seus Programas .....</b>	<b>58</b>
9.1.	Programa de Gestão Ambiental .....	59
9.2.	Programa Ambiental de Controle das Obras .....	62
9.3.	Programa de Conservação do Solo e Monitoramento de Processos Erosivos .....	64
9.4.	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....	70
9.5.	Programa de Conservação de Recursos Hídricos.....	74
9.6.	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais, Subterrâneas e Efluentes ..	77
9.7.	Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo.....	80
9.8.	Programa de Recuperação de APPs e de Manejo da Vegetação Remanescente .....	82
9.9.	Programa de Apoio à Regularização Ambiental das áreas de RFO (Reserva Legal).....	85
9.10.	Programa de Estabelecimento de Corredores Ecológicos .....	88
9.11.	Programa de Conservação e Monitoramento da Fauna.....	91
9.12.	Programa de Reforço da Infraestrutura Municipal .....	94
9.13.	Programa de Controle Ambiental do Tráfego de Veículos e conservação de estradas .....	96
9.14.	Programa de Comunicação e Participação Social.....	101
9.14.1.	Módulo 1 – Interação Social.....	103
9.14.2.	Módulo 2 – Educação Ambiental .....	106
9.14.3.	Módulo 3 – Divulgação dos resultados dos monitoramentos ambientais da Usina .....	109
9.15.	Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão-de-Obra .....	111
9.16.	Programa de Capacitação da Mão-de-Obra .....	113
9.17.	Programa de Valorização de Colaboradores .....	116
9.18.	Programa de Levantamento Arqueológico Prospectivo.....	122
<b>10.</b>	<b>Compensação Ambiental .....</b>	<b>123</b>
10.1.	Proposta para Compensação Ambiental legal.....	123
10.2.	Unidade de Conservação Indicada para Compensação Ambiental .....	127
10.3.	Proposta para Compensação Ambiental Voluntária .....	128
<b>11.</b>	<b>Prognóstico da Qualidade Ambiental .....</b>	<b>132</b>
<b>12.</b>	<b>Conclusões e Recomendações .....</b>	<b>135</b>
<b>13.</b>	<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>140</b>



## 8. Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais

Entende-se que a análise do impacto socioambiental envolve a compreensão da correlação funcional que se estabelece entre a dinâmica de crescimento desencadeada por um dado empreendimento e a realidade/ambiência onde ele se insere que, por sua vez, dispõem de potencialidades, fragilidades e conflitos. Nessas condições, pode-se identificar o fenômeno reconhecido como impacto socioambiental, tal como prevê a legislação ambiental aplicável.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, na Resolução No. 001/86, que regulamenta o licenciamento ambiental, define impacto ambiental como “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetem: 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; a qualidade dos recursos ambientais”.

O impacto socioambiental, ou simplesmente Impacto Ambiental constitui, portanto, um tipo de alteração relevante em um dado aspecto das áreas de interesse nos meios biofísico, socioeconômico, cultural e institucional, que deve ser identificado e avaliado no contexto das áreas de influência, periodizado segundo as fases de construção ou obras de ampliação e operação do empreendimento.

No caso da ampliação industrial da Usina Paraíso Bioenergia S.A., situada no município de Brotas, e expansão das áreas de plantio para seu abastecimento em diversos municípios de sua AID, as análises dos impactos, em qualquer que seja o meio – físico, biótico ou socioeconômico, irão focar as alterações, comparando-se as situações pré-existente e prevista após a ampliação proposta.

Essa etapa constitui a essência de um estudo ambiental, pois é quando são identificados, descritos, qualificados e apontados os impactos negativos do empreendimento e são propostas medidas para preveni-los, mitigá-los, compensá-los, controlá-los e monitorá-los, e, ao mesmo tempo, apresentados os impactos benéficos decorrentes da ampliação da unidade industrial e da operação prevista pela Usina Paraíso Bioenergia S.A.

Essa compreensão é possível a partir da definição das características da ampliação, podendo-se listar as ações do empreendimento consideradas como relevantes que, relacionadas com fatores ambientais passíveis de sofrerem alguma modificação, indicam os impactos ambientais mais significativos. Essa análise pode ser visualizada na Matriz de Interação a seguir.

O cruzamento das linhas e das colunas sinaliza a identificação dos impactos ambientais antevistos, sejam novos ou intensificados pela ampliação da Usina Paraíso e das áreas de plantio para seu abastecimento. Portanto, a Matriz de Interação consubstancia a primeira identificação e sistematização dos impactos em termos de variações entre a situação anterior e posterior à ampliação.

**Quadro 8.1-1 – Matriz de Interação das ações do empreendimento sobre os componentes ambientais.**

MEIOS			MEIO FÍSICO					MEIO BIÓTICO		MEIO SOCIOECONÔMICO						
COMPONENTES AMBIENTAIS  AÇÕES			TERRENOS	RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	QUALIDADE DO AR	NÍVEIS DE RUÍDO	COBERTURA VEGETAL NATURAL	APP	FAUNA TERRESTRE	SISTEMA VIÁRIO	ECONOMIA / FINANÇAS PÚBLICAS	SAÚDE PÚBLICA	USO E OCUPAÇÃO SOLO / PAISAGEM	SOCIEDADE CIVIL	PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO
FASE	LOCAL	AÇÕES														
Obras	Área Industrial	Obras de ampliação da operação														
		Geração de impostos/arrecadação														
		Fluxo de veículos e equipamentos														
		Aquisição de materiais e insumos/contratação de serviços														
		Recrutamento de trabalhadores														
Produção de cana-de-açúcar	Áreas de cultivo atuais e de expansão	Preparo dos solos para o plantio														
		Fluxo de máquinas e veículos pesados/caminhões														
		Práticas de conservação do solo														
		Uso de defensivos agrícolas														
		Fertirrigação														
		Recuperação de Áreas de Preservação Permanente														
		Recrutamento de trabalhadores agrícolas														
		Desmobilização de trabalhadores agrícolas														
Operação	Área Industrial	Captação e uso de água														
		Lançamento de efluentes domésticos tratados														

MEIOS			MEIO FÍSICO					MEIO BIÓTICO		MEIO SOCIOECONÔMICO						
<div>COMPONENTES AMBIENTAIS</div> <div>AÇÕES</div>			TERRENOS	RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	QUALIDADE DO AR	NÍVEIS DE RUÍDO	COBERTURA VEGETAL NATURAL	APP	FAUNA TERRESTRE	SISTEMA VIÁRIO	ECONOMIA / FINANÇAS PÚBLICAS	SAÚDE PÚBLICA	USO E OCUPAÇÃO SOLO / PAISAGEM	SOCIEDADE CIVIL	PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO
FASE	LOCAL	AÇÕES														
Industrial		Disposição de resíduos sólidos														
		Queima do bagaço de cana-de-açúcar nas caldeiras														
		Geração de energia														
		Fluxo de carretas e caminhões														
		Recrutamento de trabalhadores														
		Geração de impostos/arrecadação														

Elaboração: ARCADIS Logos, 2012.

## 8.1. Avaliação de Impactos Ambientais

A identificação e a avaliação de impactos têm por objetivo prever qual a condição ambiental a ser verificada na área de intervenção e de influência direta do empreendimento após a sua implantação ou ampliação pretendida e durante a operação. Estas avaliações serão realizadas por meio de ferramentas que propiciem um levantamento qualitativo e quantitativo dos níveis de impactos ambientais cuja área deverá ser submetida, comparando a situação atual e futura, com a ampliação.

Sendo assim, o presente item é iniciado com aspectos metodológicos, no sentido de apresentar os métodos utilizados, contendo algumas características da operação futura do empreendimento que acabam estabelecendo o mecanismo de formação dos impactos antevistos.

Cabe ressaltar que a maioria dos impactos ambientais verificados é associável a medidas de mitigação capazes de atenuar os seus efeitos. Muitas dessas medidas já são adotadas como operações normais incorporadas ao processo agroindustrial da Usina, como a redução e a reutilização dos recursos hídricos captados, o uso de práticas de conservação de solos, redução de queimadas para colheita seguindo-se o protocolo agroambiental, dentre outras.

As medidas mitigadoras foram organizadas em Programas Ambientais, propostos em função dos resultados da avaliação dos impactos, e estruturados de forma a facilitar o gerenciamento ambiental do empreendimento.

Dessa forma, na sequência, os impactos são identificados num determinado âmbito das áreas de influência, seguidos de uma avaliação, segundo alguns atributos, magnitude e grau de resolução das medidas que, quando combinados com determinados critérios, podem exprimir o grau de relevância dos impactos. Dispõe-se, deste modo, elementos de comparação entre seus aspectos benéficos e adversos, podendo-se concluir com um balanço entre esses fenômenos, no tempo e no espaço para orientar a elaboração dos Programas Socioambientais.

### 8.1.1. Metodologia de Apoio

No presente estudo, adotou-se um enfoque analítico abrangente que considera os mecanismos de formação dos impactos no sentido de entendê-los como parte de uma Usina de etanol e açúcar que terá sua moagem ampliada para 3.200.000t na Safra de 2014/2015. Essa produção, por sua vez, implicará na necessidade expansão de 26.921 ha de áreas agrícolas para um total de 47.451 ha de cana-de-açúcar plantada, que permitirão, por sua vez, a produção de 182.222 t de açúcar e 155.648 m<sup>3</sup> de etanol. A ampliação da moagem irá também aumentar a geração de bagaço que permitirá a ampliação da cogeração energética através da implantação da UTE Brotas.

Com essas possibilidades de leitura do empreendimento, na identificação e avaliação de impactos, procura-se captar e avaliar os efeitos que a ampliação da Usina Paraíso pode desencadear adicionalmente àqueles já verificados, nas áreas de influência delimitadas e propor medidas de controle (mitigação, compensação, monitoramento ou de potencialização/desenvolvimento) incluídas num Sistema de Gerenciamento Socioambiental.



No caso do presente estudo, por se tratar da ampliação de uma unidade produtora de etanol e açúcar, essas transformações na ambiência obedecerão a duas grandes fases:

- Planejamento das obras de ampliação do empreendimento, referindo-se à fase atual, de obtenção de Licença Prévia (LP) e Licença de Instalação (LI).
- Operação do empreendimento, atingindo a moagem de 3.200.000t de cana na Safra de 2014/2015, após obtenção da Licença de Operação (LO).

Dessa forma pode-se identificar os impactos na ambiência de interesse e iniciar sua avaliação propriamente dita, segundo os seguintes atributos e magnitudes:

Seus Atributos	
▪ Natureza – POSITIVO no sentido de desencadear benefícios para as áreas de influência, ou NEGATIVO ao provocar efeitos adversos;	<div>■ POSITIVO</div> <div>■ NEGATIVO</div>
▪ Probabilidade – evento CERTO (C) com 100% de probabilidade de ocorrência ou PROVÁVEL (P), associado a algum grau de probabilidade;	<div>P - PROVÁVEL</div> <div>C - CERTO</div>
▪ Espacialidade – LOCALIZADO (L), situando-se num espaço restrito à AID, ou DISPERSO (D), comportando uma distribuição territorial abrangente;	<div>L - LOCALIZADO</div> <div>D - DISPERSO</div>
▪ Prazo – no sentido de especificar se trata de uma ocorrência a curto, médio ou longo prazo;	<div>➔ CURTO</div> <div>➡ MÉDIO</div> <div>➞ LONGO</div>
▪ Reversibilidade – REVERSÍVEL (R) no sentido de que meio impactado retorna a uma dada situação de equilíbrio (quando o impacto cessar), semelhante àquela que estaria estabelecida caso o impacto não tivesse ocorrido; ou IRREVERSÍVEL (IR) quando o meio se mantém impactado apesar da adoção de ações de controle dos aspectos ambientais e/ou de mitigação do próprio impacto, caracterizando, assim, impactos não mitigáveis na sua totalidade ou em parte.	<div>R – REVERSÍVEL</div> <div>IR - IRREVERSÍVEL</div>
▪ Forma de interferência – no sentido de se especificar se o impacto é um FATO NOVO (FN) na ambiência em análise, ou INTENSIFICADOR (I), quando intensifica um processo existente, integrante da dinâmica regional.	<div>FN – FATO NOVO</div> <div>I– INTENSIFICADOR</div>
▪ Duração – TEMPORÁRIO (T), à medida que sua ocorrência tem certa duração ou PERMANENTE (P), perenizando sua manifestação durante a vida útil do empreendimento.	<div>P – PERMANENTE</div> <div>T – TEMPORARIO</div>
Sua Magnitude	
▪ Medida quantitativa utilizada nas situações passíveis de serem estimadas via um indicador adequado, cujo resultado, sempre que possível, pode ser relativizado em relação a seu universo particular.	INDICADOR ÚTIL PARA TRADUZIR A MAGNITUDE DO IMPACTO







- Medida qualitativa utilizada nas situações em que se atribui uma ordenação, por exemplo, grande, média e pequena magnitude.

		PEQUENA
		MÉDIA
		GRANDE

Elaboração: ARCADIS Logos, 2012.







É necessário, após a avaliação do impacto, sinalizar medidas de controle, mitigadoras, de compensação e de monitoramento, ou potencializadoras/desenvolvimento, quando se tratar de um impacto benéfico, que poderão ser adotadas, segundo um determinado cronograma.

A resolução dessas medidas indica as chances de se reduzir, eliminar ou potencializar a intensidade de um particular impacto. Nesses casos, pode-se também classificá-las segundo suas chances de sucesso dependentes de diversos fatores. Assim, associa-se um grau de resolução das medidas:

Grau de Resolução	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta resolução, em situações que somente o empreendedor é responsável, podendo ainda estar atrelado a algum tipo de compromisso e negociação, por exemplo, com algum organismo multilateral de crédito.</li> </ul>	 IMPACTOS POSITIVOS  IMPACTOS NEGATIVOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Média resolução, quando são responsáveis pela sua implementação, além do empreendedor, entes institucionais governamentais ou não governamentais, sobre os quais não detém um comando.</li> </ul>	 IMPACTOS POSITIVOS  IMPACTOS NEGATIVOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Baixa resolução, quando o empreendedor não detém o controle de sua implementação.</li> </ul>	 IMPACTOS POSITIVOS  IMPACTOS NEGATIVOS

Elaboração: ARCADIS Logos, 2012.

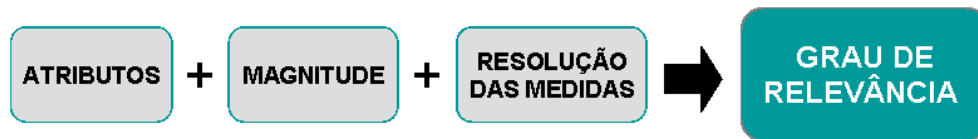
Com esse conjunto de características, articulando-se os resultados quanto aos atributos, à magnitude e o grau de resolução das medidas propostas, pode-se obter um resultado de natureza conclusiva que aponte o grau de relevância (ou significância) dos impactos no caso de implementação das medidas propostas. Sem rigidez em seu uso, pode-se orientar os seguintes critérios para as situações de impactos negativos (no caso de positivos, vale a interpretação inversa):

Grau de Relevância	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta relevância – atributos na maioria adversos, combinados com alta e média magnitude e baixo grau de eficácia das medidas propostas.</li> </ul>	 IMPACTOS POSITIVOS  IMPACTOS NEGATIVOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Média relevância – atributos não tão adversos, combinado com média e baixa magnitude e média eficácia das medidas propostas.</li> </ul>	 IMPACTOS POSITIVOS  IMPACTOS NEGATIVOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Baixa relevância – atributos favoráveis, combinado com média e baixa magnitude e alta eficácia das medidas propostas.</li> </ul>	 IMPACTOS POSITIVOS  IMPACTOS NEGATIVOS

Elaboração: ARCADIS Logos, 2012.

A Figura 8.1-1 mostra esse mecanismo de propagação:

**Figura 8.1-1 - Mecanismo de propagação para identificação do grau de relevância dos impactos.**



Por fim, uma vez obtida essa classificação final, sistematizada em um Quadro de Avaliação de Impactos Socioambientais, pode-se hierarquizá-los e comparar as manifestações benéficas e adversas, balanceando-se os resultados e, mais que isso, preparando-os para serem tratados como Programas Ambientais adequados e viáveis. Ou seja, posteriormente, as medidas sugeridas (de controle, mitigação, compensação e de monitoramento, ou mesmo de potencialização, no caso em que o impacto seja positivo) serão retomadas para compor os Programas Ambientais.

## 8.2. Ações do Empreendimento com Relevante Interesse para a Análise

### ▪ Setor Industrial

- Captação e uso de água;
- Geração de resíduos sólidos;
- Geração de ruídos;
- Geração de efluentes líquidos (armazenamento, tratamento e disposição);
- Geração de efluentes sanitários
- Emissões atmosféricas;
- Estocagem de etanol;
- Estocagem de açúcar;
- Transporte de produtos e subprodutos;
- Contratação de mão-de-obra; e
- Aquisição de insumos.

### ▪ Setor Agrícola

- Ampliação das áreas de cultivo de cana-de-açúcar;
- Utilização de fertilizantes químicos, corretivos e agroquímicos;
- Disposição de efluentes líquidos (fertilirrigação);
- Colheita mecânica;
- Contratação de mão-de-obra (considerando sazonalidade); e
- Transporte de matéria-prima.

## 8.2.1. Fatores Ambientais Considerados

### 8.2.1.1. Meio Físico

- Disponibilidade hídrica: considera-se a capacidade de suporte superficial e subterrânea, que deverá ser fonte de abastecimento hídrico ao empreendimento considerando-se também os usos na área de influência do projeto;
- Qualidade das águas superficiais: refere-se aos padrões de qualidade e das características físico-químicas e biológicas das águas superficiais;
- Qualidade das águas subterrâneas: refere-se aos padrões de qualidade e aos parâmetros físico-químicos das águas subterrâneas;
- Qualidade do ar: refere-se aos padrões de qualidade do ar, considerando a queima de cana-de-açúcar;
- Erosão e assoreamento: consideram-se as alterações nas propriedades físicas do solo, carreamento e assoreamento dos corpos d'água; e
- Qualidade do solo: refere-se às propriedades químicas e físicas dos solos, considerando-se textura, cor, permeabilidade, pH e componentes orgânicos e inorgânicos.

### 8.2.1.2. Meio Biótico

- Vegetação: refere-se à ocorrência de vegetação florestal remanescente, considerando-se as espécies componentes, em especial aquelas sob ameaça de extinção, sua conservação e a integridade do habitat constituinte;
- Áreas protegidas (Unidades de Conservação, Áreas de Preservação Permanente etc.);
- Fauna: refere-se às espécies e populações de animais relacionados ao ambiente do projeto (fauna terrestre e ictiofauna); corredores de fauna.

### 8.2.1.3. Meio Socioeconômico

- População: residentes, movimentos migratórios;
- Infraestrutura viária: fator considerado em abrangência local e regional, pois esta possibilitará o escoamento da produção e a movimentação de matéria-prima, produtos auxiliares, material de consumo em geral e o transporte humano;
- Economia regional: refere-se ao desenvolvimento de atividades econômicas, nos diferentes setores da economia, em âmbito regional, associadas ao empreendimento de forma direta (produção de cana-de-açúcar e venda de produtos acabados) ou indireta (efeitos sobre a infraestrutura regional, especialmente nos setores secundário e terciário da economia);
- Emprego e renda: são consideradas as características do emprego relativas à sua distribuição por setores de atividade, nível de emprego e desemprego, renda e a estrutura das ocupações segundo o nível de qualificação;
- Aspectos socioambientais: considera-se uma multiplicidade de fatores (educação, saúde, habitação, lazer, segurança e saneamento) que avaliados em

conjunto retratam a realidade social local e determinam a responsabilidade social do empreendimento em seu contexto de inserção; e

- Rede de relações sociais.

### 8.3. Avaliação de Impactos Ambientais da Ampliação Pretendida

A partir da análise das ações e interações com os fatores ambientais, são estabelecidos os impactos ambientais associados às atividades do empreendimento e discutidos de forma quantitativa e qualitativa. Na sequência são apresentados os impactos ambientais antevistos, sua avaliação segundo os critérios anteriormente apresentados e propostas de medidas de controle, mitigadoras, de compensação e de monitoramento, ou potencializadoras e de desenvolvimento, dependendo da natureza do impacto.

Os impactos estão classificados quanto à fase em que incidem, quais sejam: planejamento, implantação da expansão pretendida e operação.

#### 8.3.1. Fase de Planejamento

##### 8.3.1.1. Meio socioeconômico

#### A) Atendimento do empreendimento aos aspectos legais

Dentre os municípios da AID, Barra Bonita, Brotas, Dois Córregos, Igarapu do Tietê, Jaú, Santa Maria da Serra e São Pedro possuem Plano Diretor, além de outros instrumentos de política urbana e de planejamento municipal, como a Lei de Zoneamento e a Lei de Parcelamento do Solo. Os demais municípios também contam com instrumentos de ordenação do território. É importante atentar que Barra Bonita, Brotas, Dois Córregos, Igarapu do Tietê, Jaú e São Pedro possuem ainda legislação específica sobre zona e/ou área de interesse especial (Quadro 8.3-1).

**Quadro 8.3-1 - Instrumentos da política urbana: Legislação específica sobre áreas de interesse especial**

Município	Legislação específica sobre área de interesse especial
Barra Bonita	Histórico, paisagístico e arquitetônico
Brotas	Ambiental
Dois Córregos	Histórico, cultural, paisagístico, arquitetônico, ambiental e arqueológico
Igarapu do Tietê	Não especificado
Jaú	Arquitetônico
São Pedro	Ambiental

Fonte: IBGE, *Perfil dos Municípios Brasileiros*, 2009. Acesso em Outubro/2011.

Todos esses instrumentos legais visam ao ordenamento territorial dos municípios, definindo as divisões entre rural e urbano e delimitando o uso e ocupação do solo em função das peculiaridades locais, das atividades preexistentes e da possibilidade e/ou necessidade de preservação ambiental e do patrimônio (histórico, cultural e arqueológico).

Nota-se que o perfil dos municípios da AID compreende considerável zona rural, na qual predominam atividades agropecuárias. Assim, considerando que a ampliação da Usina Paraíso Bioenergia será nas instalações industriais atualmente existentes na zona rural do município de Brotas, bem como que a expansão das lavouras ocorrerá em áreas agrícolas, pode-se entender que o empreendimento não apresenta incompatibilidade em relação às legislações dos municípios integrantes da AID. Entretanto, é importante considerar que os municípios de Brotas, Itirapina e Torrinha fazem parte do Circuito Turístico Chapada Guarani, que abrange região de abundantes águas que alimentam o Aquífero Guarani. Já os municípios de Barra Bonita, Dois Córregos, Igarapu do Tietê e Jaú fazem parte do Roteiro Caminhos do Tietê. É importante atentar ainda aos sítios arqueológicos em Brotas. Assim, é importante considerar esses fatos no processo de expansão da Usina.

De acordo com o exigido pela SMA, foram obtidas as Certidões de Uso e Ocupação do Solo e Exame Técnico Ambiental das áreas da Usina inseridas nos municípios da AID, nas quais não há objeções com relação ao empreendimento.

Os aspectos referentes à atividade observados nas referidas leis estão sendo devidamente observados pelo empreendedor. É o caso, por exemplo, daqueles aspectos relacionados ao saneamento nas áreas rurais (relacionado na Lei Municipal nº 863/1967). Além disso, respeitando-se as normas (Lei Orgânica e Plano Diretor), todas as áreas de plantio atuais e futuras estão localizadas em zona rural, fora da zona urbana e de expansão urbana.

A Usina Paraíso Bioenergia elaborou o diagnóstico arqueológico da área de ampliação, protocolado no IPHAN sob nº 0156.003963/2012-73, em conformidade com a Portaria IPHAN 230/02 e Resolução SMA 34/03 (Anexo 7.4-4 do Volume II).

A Usina Paraíso Bioenergia possui as outorgas de direito de uso da água devidamente emitidas pelo Departamento de Águas e Esgotos – DAEE e vigentes, conforme apresentado no Anexo 5.2-6 do Volume I.

As áreas de expansão dos cultivos da Usina Paraíso, objeto desse estudo, terão colheita mecanizada, dispensando o uso do fogo como método de despalha em pré-colheita, respeitando as determinações da Resolução SMA 33/07.

A Usina Paraíso firmou Termo de Compromisso de Instituição e Recomposição de Reserva Legal junto à CETESB: TCIRC-RL nº 5812/2010, que prevê a recuperação de 81,31 ha, equivalente a 20% da área da propriedade em que a Usina está inserida, emitido em 25/01/2010 com prazo de cumprimento do termo previsto para 25/01/2012. A Solicitação de Averbação de Reserva Legal já foi iniciada pelo processo nº 73/10001/12 junto à Agência Ambiental de São Carlos, e a Paraíso Bioenergia aguarda seu parecer (Anexo 2.2-5 do Volume I).

### **Avaliação do impacto**

Nesse contexto, trata-se de um impacto positivo, certo, disperso na AID, de longo prazo, reversível, intensificador de impacto já existente, causado pela decisão da ampliação do empreendimento, permanente e de grande magnitude. Não se aplicam medidas a este impacto.



O impacto é considerado de ALTA RELEVÂNCIA, tendo em vista as circunstâncias apontadas, em se tratando de obrigações legais e das autorizações e manifestações favoráveis obtidas pela Usina Paraíso Bioenergia, com relação à expansão do empreendimento em acordo à legislação dos municípios.

## **B) Expectativa da população quanto à ampliação do empreendimento**

Na fase de planejamento, a disseminação de informações não oficiais sobre o empreendimento motiva o surgimento de expectativas variadas sobre benefícios e efeitos adversos que, eventualmente, poderiam ter sido acarretados pela ampliação da Usina Paraíso Bioenergia e poderão surgir durante a expansão de suas áreas de plantio, na fase de operação. Nesse sentido, durante o levantamento de campo sobre a percepção ambiental da população em relação à implantação prevista, foi possível constatar principalmente:

- Expectativas sobre a geração de novos postos de trabalho, citada em 60,71% das respostas;
- Apreensão quanto ao impacto ambiental da queima da cana-de-açúcar (emissão de gases de efeito estufa e poluição do ar), citada em 32,14% das respostas.

É importante ressaltar que 32,14% não souberam dizer os possíveis benefícios da ampliação da Usina Paraíso, enquanto 21,43% não souberam dizer quais as possíveis desvantagens. Tal fato assinala a necessidade e importância da adoção de um programa de comunicação, de modo a diminuir as expectativas acerca do empreendimento.

A falta de informações adequadas acerca do empreendimento pode criar um clima de insegurança na população, além de gerar expectativas que podem não ser correspondidas, situações pouco saudáveis para a comunidade.

## **Avaliação do impacto**

Nesse contexto, trata-se de um impacto negativo, certo, disperso na AID, intensificador de um impacto já existente, de curto e médio prazo, causado pela decisão da ampliação do empreendimento, temporário, reversível e de grande magnitude, considerando o clima de insegurança que pode ter sido gerado a partir dessas expectativas.

## **Medidas de Controle**

Como medidas de controle, durante as obras, foram adotadas as medidas relacionadas com a disseminação de informações acerca da política de contratação da Usina Paraíso Bioenergia, no âmbito do Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão-de-Obra e do Programa de Comunicação Social. A Usina contrata somente trabalhadores da região, e que tenham endereço fixo, evitando a contratação de pessoas de outras localidades. Dentre os trabalhadores da Usina, a grande maioria é oriunda de Brotas e, em segundo lugar, de Dois Córregos, inclusive a rurícola.

Como as obras devem continuar, e, além disso, será iniciada a expansão das áreas de plantio (fase de operação), deve-se prosseguir com a adoção das medidas para controlar as expectativas da população, tais como:

- Disseminação de informações sobre: (i) o número de empregos que serão criados e os critérios de contratação estipulados pelo Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão-de-Obra; (ii) o empreendimento, seus efeitos reais no ambiente e as medidas para controle e mitigação de impactos negativos e de potencialização de impactos positivos e outros, com divulgação nos meios de comunicação locais e regionais;
- Implantação das ações previstas no Programa de Comunicação e Participação Social (captação de demandas, contatos com stakeholders, publicação de boletins para os diversos públicos etc).
- Realização de monitoramento continuado, acompanhando o comportamento dos grupos de interesse.

As medidas de controle preventivas a este impacto devem ser adotadas continuamente, em curto e médio prazo, sob responsabilidade do empreendedor.

Considerando os atributos e a magnitude apontados, bem como a implementação das medidas (de alto grau de resolução), avalia-se o impacto como de **MÉDIA RELEVÂNCIA** para a população da AID.

### 8.3.2. Fase de Implantação

#### 8.3.2.1. Meio Físico

##### **A) Impactos gerados pelas atividades advindas dos canteiros de obras**

No decorrer da execução das obras da Usina Paraíso houve acréscimo na geração de resíduos sólidos e efluentes industriais. Destaca-se que, devido à rápida dinâmica de crescimento e competitividade do mercado bem como necessidade de melhorias na gestão ambiental da empresa, as ampliações de áreas construídas e instalação de equipamentos na Unidade Industrial já foram realizadas em caráter de urgência, enquanto que a ampliação de áreas agrícolas se dará gradativamente até a Safra de 2014/2015. Alguns materiais utilizados nas obras podem apresentar características contaminantes, como as tintas e solventes. Estes, quando não armazenados, tratados e dispostos adequadamente podem acarretar na poluição dos solos e recursos hídricos. A lavagem de máquinas e equipamentos, ou mesmo o vazamento acidental de substâncias, podem gerar efluentes contaminados por substâncias perigosas (lubrificantes, óleos, graxas e combustíveis) apresentando riscos à saúde humana e a contaminação dos solos e recursos hídricos, caso não sejam tomadas medidas adequadas.

Os resíduos gerados durante as obras seguiram os mesmos procedimentos vigentes atualmente na Usina Paraíso. Os entulhos classificados como inertes foram provisoriamente armazenados, sendo posteriormente britados e utilizados na recuperação de vias da Usina. O fornecimento de concreto, argamassa, britamento foi terceirizado, sendo estes entregues para a pronta utilização, não havendo local para a sua fabricação ou armazenamento nos limites da Usina. A recepção destes materiais ocorreu em área reservada no canteiro de obras



Os efluentes domésticos gerados nos canteiros podem comprometer a qualidade dos solos e recursos hídricos, caso não sejam tratados e lançados adequadamente, pois se caracterizam por elevado nível de carga orgânica, bem como agentes microbiológicos como bactérias e vírus.

Durante o período de obras foram contratados cerca de 120 funcionários, com pico de contratação nos meses de setembro e outubro de 2011, com 142 trabalhadores na planta. Durante o período de obras, a mão de obra excedente foi atendida pela infraestrutura básica da própria Unidade, como ambulatório, distribuição de água, energia e destinação dos resíduos sólidos e efluentes domésticos.

Os contêineres de empresas terceiras foram instalados no interior da Unidade em áreas apropriadas, sem necessidade de remoção de vegetação. Foram utilizados contêineres habitáveis para escritórios e sanitários. Os sanitários (banheiros químicos) foram abastecidos com água proveniente do processo da Unidade e seus efluentes foram encaminhados com os demais efluentes domésticos para fossas filtro.

Além disso, embora não tenha ocorrido movimentação de terra durante as obras, houve exposição dos solos à ação das águas pluviais durante este período, intensificando os processos erosivos e consequentemente o assoreamento dos corpos d'água, mesmo que em pequena magnitude.

### Avaliação do impacto

Trata-se de um impacto negativo, provável de ocorrer em curto prazo, localizado na planta industrial, causado pelas obras de ampliação do parque industrial, temporário, fato novo, reversível e de pequena magnitude, por se tratar predominantemente de obras de instalação de equipamentos.

### Medidas Mitigadoras

- Desde o início das obras foram adotadas práticas de Gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos, conforme as normas técnicas e as legislações vigentes;
- Foram contratadas empresas especializadas para gestão e gerenciamento das obras;
- Ressalte-se que foram atendidas as normas NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e NR-24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho, ambas da Portaria 3214/78 do Ministério do Trabalho; e
- Os funcionários contratados foram adequadamente treinados em segurança e meio ambiente, entre outros aspectos específicos para cada função.

As medidas de controle preventivas apresentadas para este impacto foram adotadas desde o início das obras e foram mantidas durante toda implantação da ampliação do empreendimento e permanecerão na fase de operação, em longo prazo, sob responsabilidade do empreendedor.

Considerando-se a pequena magnitude dos atributos e as medidas mitigadoras apresentadas de alta resolução, avalia-se o impacto como de BAIXA RELEVÂNCIA.

#### 8.3.2.2. Meio Biótico

##### **A) Interferências em remanescentes de vegetação nativa, em áreas de Preservação Permanente e na fauna associada**

As formações vegetais da região foram historicamente suprimidas para os mais variados tipos de uso e ocupação da terra, desde o corte seletivo de madeira de lei até a instalação de pastagens e os plantios de diversas culturas.

Conforme apresentado no mapeamento do uso do solo sobre imagem de satélite, aproximadamente 18% da AID ainda é recoberta por vegetação nativa na forma de fragmentos isolados de Floresta Estacional Semidecidual (estágio sucessional inicial e médio), Sanava (Arborizada e Florestada) e matas ciliares localizadas em sua maioria em APPs, mostrando assim o elevado grau de antropização já instalado na AID.

A fauna associada registrada na AID é, em geral, generalista quanto à ocupação da paisagem, muito embora tenham sido registradas espécies ameaçadas de extinção além de espécies sensíveis às modificações ambientais. Desta forma, os remanescentes de vegetação nativa têm um papel importante na manutenção, abrigo e conservação da fauna associada.

A expansão das áreas de plantio de cana para abastecimento da ampliação da Usina Paraíso será feita apenas sobre áreas atualmente antropizadas e ocupadas por pastagens, cana-de-açúcar, citricultura e silvicultura existentes na AID. Deste modo não haverá supressão de habitats e fragmentos de vegetação nativos.

Eventuais indivíduos arbóreos isolados de espécies nativas existentes nas áreas serão preservados pelo empreendedor no momento do preparo do solo para implantação dos canaviais. Entretanto, em algumas situações específicas pode não ser possível desviar de alguma árvore ou arbusto isolado, como para a construção de um terraço, canal escoadouro ou na alocação de carregadores. Nestes casos eventuais e pontuais, a supressão dos indivíduos isolados deverá ser devidamente autorizada pela Agência Ambiental da CETESB e será compensada conforme determinação do órgão ambiental.

Além disso, podem ocorrer ocasionalmente na fase de implantação atropelamentos de fauna, em função da expansão das novas áreas agrícolas.

#### **Avaliação do impacto**

As eventuais interferências em remanescentes de vegetação nativa, em Áreas de Preservação Permanente e na fauna associada devido à expansão agrícola da Usina Paraíso é um impacto negativo, provável de ocorrer em médio prazo, disperso nas novas áreas agrícolas, irreversível, intensificador, de caráter permanente e pequena magnitude, considerando-se a eventualidade da ocorrência do impacto.

### Medidas Mitigadoras e Compensatórias

- Recuperação de áreas de preservação permanente, com planos de reflorestamento, enriquecimento florestal ou auto-regeneração, de acordo com a situação de cada área a ser recuperada, conforme previsto no Programa de Recuperação de APPs e de Manejo da Vegetação Remanescente.
- Implantação de corredores de florestas na matriz antropizada da AID, aumentando cobertura vegetal e conectividade entre remanescentes, conforme previsto no Programa de Estabelecimento de Corredores Ecológicos;
- Implantação de medidas mitigadoras previstas no Programa de Conservação e Monitoramento da Fauna;
- Restauração florestal via implantação de habitats e recuperação de APPs previsto no âmbito do Programa de Compensação Ambiental Voluntário;
- Conscientização e capacitação de colaboradores e população da ADA da Usina Paraíso quanto à importância de cuidados constantes para prevenção de incêndios nas áreas agrícolas, conforme mencionado no Programa de Comunicação e Participação Social – Módulo de Educação Ambiental.

As medidas mitigadoras e compensatórias apresentadas deverão ser adotadas nas fases de planejamento e operação do empreendimento, em médio a longo prazo, sob responsabilidade do empreendedor, dos parceiros e dos fornecedores de cana-de-açúcar para a Usina Paraíso.

Considerando os atributos de pequena magnitude apresentados e as medidas de média resolução, já que a recuperação de APPs e implantação de corredores ecológicos surtirão efeitos em longo prazo e a efetividade da divulgação sobre a importância da biodiversidade não depende exclusivamente do empreendedor, o impacto é classificado como de BAIXA RELEVÂNCIA.

#### 8.3.2.3. Meio socioeconômico

##### A) Incremento na oferta de empregos na fase de obras

Com as obras de ampliação da usina e a expansão das áreas de plantio de cana-de-açúcar para seu abastecimento, foram abertos novos postos de trabalho. As contratações chegaram a 142 trabalhadores durante o pico das obras, nos meses de setembro e outubro/2011. Toda a mão-de-obra foi selecionada e fornecida por empresas empreiteiras responsáveis pelo gerenciamento das obras e resíduos, montagens, segurança dos trabalhadores etc., conforme apresentado no Volume I – Caracterização do Empreendimento.

Esses trabalhadores foram contratados principalmente nas cidades circunvizinhas e aqueles contratados em regiões mais distantes ficaram hospedados em hotéis da região. A locomoção dos trabalhadores foi realizada por ônibus alugados.

Os postos de trabalho diretos criados na construção civil e montagem de equipamentos durante a ampliação da usina foram pouco relevantes considerando-se a População

Economicamente Ativa (PEA) total da AID<sup>1</sup>, de 186.413 pessoas, e também a PEA não empregada formalmente (100.516 pessoas<sup>2</sup>). No caso da PEA total da AID, esses empregos representaram somente 0,08% do total, enquanto na PEA não empregada formalmente, esses novos empregos temporários representaram somente 0,14% do total.

Sendo a geração de empregos um impacto disperso pela AID, teve pouca relevância no contexto regional, entretanto, representou uma possibilidade de emprego e renda para os trabalhadores contratados direta e indiretamente e possibilitou temporariamente um ligeiro movimento do setor da construção civil, comércio e prestação de serviços associados às obras.

É importante ressaltar que como as obras ainda não foram finalizadas, devendo prosseguir na próxima safra (2011/2012), possivelmente serão contratados novos trabalhadores, entretanto, esse número de postos de trabalho também será pouco significativo no contexto da população economicamente ativa da AID.

### Avaliação do impacto

Como as obras de expansão já foram iniciadas, o impacto já ocorreu. O impacto teve natureza positiva, ocorrência certa, dispersa pela AID, de curto prazo, causado por um fato novo (as obras), temporário, reversível e de pequena magnitude, dada a proporção de pessoas economicamente ativas residentes na AID, especialmente aquelas que não estão empregadas formalmente.

### Medidas Potencializadoras

Foram adotadas as medidas potencializadoras propostas no Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão-de-Obra e no Programa de Comunicação e Participação social, durante a fase de ampliação do empreendimento, em curto prazo, sob responsabilidade do empreendedor. Tais medidas terão sequência em virtude da continuidade das obras na próxima safra (2011/2012).

Considerando-se a baixa taxa de emprego formal da PEA (46,08%) dos municípios da AID, o tempo restrito das obras de ampliação da Usina Paraíso Bioenergia, mesmo com o médio grau de resolução das medidas, o impacto foi classificado como de **BAIXA RELEVÂNCIA** para o mercado de trabalho na região.

#### **B) Geração de negócios e renda para atividades comerciais e de serviços locais de apoio às obras**

Os municípios da AID se encontram em região de perfil predominantemente agropecuário, sendo a cana-de-açúcar um dos produtos de maior importância, e a produção de açúcar e álcool uma de suas principais atividades. Além disso, a cana-de-açúcar é o principal produto plantado, ocupando 51,34% das terras agrícolas dos municípios da AID. Destacam-se

---

<sup>1</sup> Ano de Referência dos dados da PEA: 2009 (Fundação SEADE – SIM TRABALHO).

<sup>2</sup> Dados da PEA do ano de 2009 e dados de pessoas empregadas do ano de 2010. Assumem-se as distorções possíveis de trabalhar com dados de períodos diferentes, considerando-se que a PEA manteve-se a mesma em 2010.

também os arranjos produtivos locais em Jaú, e a Usina da Barra, em Barra Bonita, importante produtora de açúcar e álcool da região.

Com a ampliação da Usina Paraíso Bioenergia, além dos empregos diretos, estima-se que possam ter sido gerados 97 empregos indiretos e induzidos <sup>3</sup>. Esse possível incremento tem como causa o ligeiro movimento do setor da construção civil, comércio e prestação de serviços relacionados com as obras (através da compra de materiais, equipamentos e da contratação de prestadores de serviços).

### Avaliação do impacto

O impacto ocorreu durante as obras de ampliação da Usina Paraíso Bioenergia, e foi considerado positivo, certo, disperso entre os municípios da AID, de médio prazo e temporário, reversível, intensificado pelo empreendimento e de pequena magnitude, considerando-se o porte da obra e as características dos municípios da AID, de baixa taxa de empregos formais (46,08%) e de baixa renda per capita (2,3 salários mínimos) e familiar (2 a 5 salários mínimos).

### Medida Potencializadora

As medidas potencializadoras deste impacto ambiental envolveram a contratação prioritária de prestadores de serviços e a compra das mercadorias necessárias nos municípios da AID. Essas medidas foram adotadas em curto prazo, com as obras, e deverão ter continuidade durante toda a vida útil do empreendimento, sob responsabilidade do empreendedor.

Considerando-se a baixa taxa de emprego formal da PEA (46,08%) dos municípios da AID, o tempo restrito das obras de ampliação da Usina Paraíso Bioenergia, mesmo com a alta efetividade das medidas, o impacto foi classificado como de BAIXA RELEVÂNCIA para o mercado de trabalho na região.

### C) Incremento na receita tributária municipal pelas obras

Com relação às receitas, pode-se dizer, com base no diagnóstico, que os municípios da AID são dependentes de recursos externos (repasse e transferências governamentais), sendo somente 15,65% da receita orçamentária oriunda de tributos e taxas municipais. Assim, as obras incrementaram temporariamente a arrecadação de ISSQN (Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza) através da contratação de serviços nos municípios da AID, bem como de ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços) através da compra de mercadorias e equipamentos.

### Avaliação do impacto

O impacto foi classificado como positivo, de ocorrência certa no curto prazo, temporário, reversível, disperso nos municípios da AID e também da AII, intensificador das receitas municipais e de média magnitude, devido ao baixo potencial de arrecadação próprio dos municípios.

---

<sup>3</sup>Para cada 100 empregos diretos da construção civil, estima-se que sejam gerados 21 empregos indiretos e 47 empregos induzidos (Comissão de Economia e Estatística da Câmara Brasileira da Indústria da Construção, 2003).

### Medidas Potencializadoras

Como medidas potencializadoras deste impacto ambiental foram adotadas a contratação prioritária de prestadores de serviços, além da aquisição de equipamentos e materiais nos municípios da AID. Estas medidas deverão ser adotadas com a continuidade das obras e durante toda a vida útil do empreendimento, sob responsabilidade do empreendedor.

Considerando-se o porte econômico dos municípios da AID, os atributos do impacto, em especial a temporalidade e a dispersão, bem como a média efetividade das medidas potencializadoras, pode-se classificar o incremento nas receitas municipais como de MÉDIA RELEVÂNCIA.

#### D) Pressão sobre infraestrutura urbana e equipamentos sociais durante as obras de ampliação da Usina

Como a contratação dos 142 trabalhadores foi realizada principalmente nos municípios circunvizinhos a Brotas, com poucas contratações em municípios de fora da região, o impacto sobre a infraestrutura urbana e equipamentos sociais durante as obras teve pouca importância, restringindo-se principalmente aos equipamentos de saúde em casos de maior complexidade.

Isso porque durante as obras, a mão-de-obra foi atendida pela infraestrutura básica da própria Usina Paraíso Bioenergia, tais como: ambulatório, distribuição de água, energia e destinação dos resíduos sólidos, conforme informações apresentadas no Volume I.

Cabe ressaltar que o Estudo de Percepção Ambiental apontou que, dentre os problemas associados à expansão da atividade estão o desgaste da infraestrutura pública (incluindo: estradas, escolas, hospitais) e a atração de migrantes, que apareceram, respectivamente, em 2,97% e 1,83% das respostas obtidas junto aos moradores dos municípios da AID.

### Avaliação do impacto

Trata-se de um impacto negativo, intensificador, de ocorrência provável, temporário, disperso pelos municípios da AID, de curto prazo e reversível. O impacto é de pequena magnitude, considerando-se as condições de saúde, educação e saneamento dos municípios e o baixo número de trabalhadores contratados.

### Medidas Potencializadoras

Foram adotadas as medidas potencializadoras propostas no Programa de Reforço da Infraestrutura Municipal, Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão-de-Obra e no Programa de Comunicação e Participação social, durante a fase de ampliação do empreendimento, em curto prazo, sob responsabilidade do empreendedor.

As medidas potencializadoras são de responsabilidade do empreendedor e foram adotadas em curto prazo, durante a fase de implantação do empreendimento.

Nessas condições, considerando o número de trabalhadores contratados e as medidas mitigadoras, de médio grau de resolução, o impacto foi avaliado como de BAIXA RELEVÂNCIA no contexto local e regional.



### **E) Riscos decorrentes do transporte de materiais, maquinários e mão-de-obra durante as obras de ampliação da Usina**

Os municípios da AID são interligados à capital e ao interior paulista, ao Estado do Mato Grosso e a outras regiões através de um sistema viário que compreende importantes rodovias estaduais, ferrovias e aeroportos regionais, com destaque para a SP-310 (Rodovia Washington Luís); SP-225 (Rodovia Paulo Nilo Romano no trecho entre Itirapina e Jaú e Rodovia Comandante João Ribeiro de Barros entre Jaú e Bauru); e SP-300 (Rodovia Marechal Rondon).

Durante as obras, as vias mais utilizadas foram a SP-225 (sob concessão) e a SP-197, que liga Brotas a Torrinha (administrada pelo DER). Com relação ao tráfego nestas rodovias, de acordo com dados apresentados no Diagnóstico do Meio Socioeconômico, a SP-197 apresenta o segundo menor volume diário médio (segundo dados de 2010), de 2.377 veículos. A rodovia mais movimentada da região é a SP-310 (Washington Luiz), importante via de ligação entre o Noroeste do Estado de São Paulo e a capital.

Com as obras de ampliação da Usina Paraíso Bioenergia, a maior movimentação de máquinas e veículos lentos e pesados usados no transporte de materiais e equipamentos e de ônibus para transporte de trabalhadores, ocasionou uma sobrecarga temporária no sistema viário, com interferências no tráfego e na qualidade do ar.

### **Avaliação do impacto**

O impacto, já ocorrido, foi considerado negativo, certo, de curto prazo, localizado principalmente no parque industrial e nas rodovias regionais, causado pelo fato novo das obras, temporário, reversível e de pequena magnitude, considerando-se as boas condições das rodovias da região e o volume de tráfego existente.

### **Medidas Mitigadoras**

Como medidas mitigadoras do impacto, adotou-se: planejamento racional da circulação dos veículos, sinalização no canteiro e nas estradas onde ocorrer concentração da circulação, principalmente em áreas de entrada e saída de veículos dentre outras. Tais medidas envolvem ações descritas no Programa de Controle Ambiental do Tráfego e do Programa de Comunicação e Participação Social.

Destaca-se que a Usina Paraíso, em parceria com a Prefeitura de Brotas, realiza a manutenção periódica da Estrada Vicinal que interliga Brotas e o Distrito de São Sebastião da Serra (Patrimônio), uma das vias mais utilizadas na operação da usina. Nas demais áreas onde há produção de cana de açúcar e consequente circulação de veículos, a Paraíso Bioenergia também promove a manutenção e recuperação de vias asfaltadas e vias rurais vicinais em parceria com outras prefeituras de sua área de influência.

As medidas de controle preventivas a este impacto apresentadas foram adotadas na fase de obras do empreendimento, devendo ter sequência com a continuidade das obras e durante a fase de operação, em longo prazo, sob responsabilidade do empreendedor.

Considerando-se os atributos do impacto, sua magnitude, as boas condições das rodovias e o volume de tráfego atual, acrescentando-se ainda as medidas mitigadoras de médio grau de resolução, pode-se classificar o impacto como de **BAIXA RELEVÂNCIA**.

#### **F) Alteração no Uso e Ocupação do Solo**

Nos municípios da AID, o uso das terras é predominantemente determinado por culturas e pastagens e silvicultura, sendo a cana-de-açúcar o principal uso verificado. Segundo dados do IBGE, em 2010 a cana ocupava aproximadamente 198.659 hectares e apresentou um crescimento de 3,38 % ao ano no período de 2000 a 2010. As áreas ocupadas por silvicultura cresceram cerca de 6% frente às pastagens, também significativas, que apresentaram decréscimo de 3,49% no mesmo período. Em 2010, o plantio de cana-de-açúcar representava 51,34% % do total de terras agrícolas dos municípios componentes da AID.

Atualmente, de acordo com o mapeamento de uso e ocupação do solo apresentado no diagnóstico ambiental, a maior parte da área da AID dos meios físico e biótico é antropizada, sendo que 68,02% correspondem a plantios de cana-de-açúcar, pastagens e silvicultura, sendo que 37,26% representam somente áreas de cana-de-açúcar. Apenas 18% da área são cobertas por vegetação nativa dispersa pela AID em forma de pequenos fragmentos florestais isolados e sofrendo algum tipo de pressão antrópica.

A expansão das áreas de plantio de cana-de-açúcar da Usina Paraíso ocorrerá sobre áreas já antropizadas, ocupadas com cana-de-açúcar, citricultura, pastagens e silvicultura que, juntas, representam pouco mais de 91% da área total de expansão das áreas agrícolas. Em linhas gerais, na AID, três tipologias de uso das terras sofrerão maior substituição em função da ampliação agrícola da Usina Paraíso: as pastagens, áreas de silvicultura e plantios de cítricos.

Segundo o mapeamento realizado no diagnóstico ambiental, a citricultura ocupa hoje 19.330 ha, destes cerca de 2.832 ha serão convertidos em áreas de cana-de-açúcar, tem-se que serão substituídas 13,67% do total de áreas de cítricos existentes na AID. A silvicultura ocupa 36.099 ha, deste valor 2.832 ha serão convertidos em cana, o que resulta na substituição de 6,39% do total das áreas de silvicultura. Por último as pastagens que hoje ocupam 73.319 ha na AID, terão 3,86% deste montante substituídos pelas áreas de expansão da Usina Paraíso.

A expansão da cana-de-açúcar por áreas atualmente recobertas por pastagens, citricultura e silvicultura é pequena, não contribuindo para alterar a configuração do uso e ocupação do solo atual de modo significativo. As APPs e áreas ocupadas por fragmentos florestais serão preservadas, não havendo supressão de vegetação para expansão das áreas de plantio e nem para ampliação produtiva da Usina.

A expansão das áreas de cana para abastecimento da Usina Paraíso Bioenergia ocorrerá predominantemente sobre propriedades rurais menores. De acordo com a Instrução Especial/INCRA/nº 20, de 28 de maio de 1980, nos municípios da região da AID o módulo fiscal médio é de 16,71 ha, variando de 12 hectares em Ribeirão Bonito até 24 hectares em Santa Maria da Serra e Torrinha. Assim, de acordo com a Lei nº 8.629/93, a pequena propriedade na região é caracterizada como sendo aquela com área média de até 66,86 hectares. Na Tabela 8.3-1 é apresentada a relação entre o percentual de propriedades



agrícolas e os grupos de áreas, indicando que não há uma elevada concentração de terras nos municípios da AID. Aproximadamente 39% das propriedades situam-se nos grupos de áreas de 10 até 50 hectares, ou seja, pequenas propriedades. No entanto, 22,16% das propriedades detêm mais de 100 hectares.

**Tabela 8.3-1 - Propriedades destinadas à atividade agropecuária nos municípios da AID, por grupos de áreas.**

Propriedades por Grupos de Área	% de área
Até 1 hectare	4,47
De 1 a 3 hectares	4,43
De 3 a 5 hectares	7,25
De 5 a 10 hectares	10,15
De 10 a 20 hectares	16,56
De 20 a 50 hectares	22,55
De 50 a 100 hectares	12,43
De 100 a 500 hectares	17,15
De 500 a 2500 hectares	3,39
Mais de 2500 hectares	1,62

*Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, 2006. Acesso em Agosto/2011.*

De modo a avaliar o impacto da alteração do uso do solo por município, é necessário verificar a quantidade total de área (em hectares) ocupada por cana-de-açúcar que abastece a Usina Paraíso Bioenergia e o quanto essa área representa com relação à área total do município. Isso é válido também no que concerne às áreas de expansão para abastecimento da Usina (Tabela 8.3-2).

É nos municípios de Torrinhas e Brotas que ocorre maior quantidade de áreas ocupadas com cana-de-açúcar. Com relação à área total dos municípios, essas áreas representam respectivamente 16,6% e 14,7%. Somando-se às áreas atuais ocupadas por cana as áreas de expansão dessas lavouras, Torrinhas e Brotas se mantêm como municípios com maior percentual de seu território ocupado, respectivamente: 21,5% e 21,2%, valores que podem ser considerados significativos no contexto municipal, uma vez que são referentes às áreas destinadas somente ao abastecimento da Usina Paraíso.

Em Itirapina ocorrerá a maior expansão de áreas plantadas com cana-de-açúcar. Atualmente, somente 3% das áreas do município são ocupadas por plantio de cana, entretanto, após a expansão, somando-se as áreas atuais e as áreas futuras, as terras ocupadas com cana no município passarão a representar 12,5% de seu território.

**Tabela 8.3-2 – Áreas agrícolas de abastecimento (atuais e futuras) da Usina Paraíso por município da AID.**

Municípios		Áreas Agrícolas da Usina Paraíso nos Municípios							
Nome	Área Total do Município (ha) -	Áreas Agrícolas Atuais					Áreas Agrícolas Futuras		Áreas Agrícolas Atuais e Futuras
		Própria (ha)	Arrendada (ha)	Fornecedor (ha)	Total de Áreas Agrícolas Atuais (ha)	Áreas Agrícolas Atuais (%)	Expansão (ha)	Expansão: área de expansão (%)	
Brotas	110.106,0	534,1	10.928,5	4.761,4	16.224,0	14,7	7.139,1	6,5	21,2
Corumbataí	28.537,8	...	...	...	...	0,0	1.255,5	4,4	4,4
Dois Córregos	62.790,7	...	...	452,8	452,8	0,7	1.748,6	2,8	3,5
Dourado	20.871,3	...	126,3	1.199,0	1.325,3	6,3	1.070,2	5,1	11,5
Itirapina	55.674,5	...	1.282,3	412,5	1.694,8	3,0	5.239,0	9,4	12,5
Jaú	68.203,0	...	...	26,4	26,4	0,0	2.193,5	3,2	3,3
Mineiros do Tietê	21.278,4	...	...	...	...	0,0	119,1	0,6	0,6
Ribeirão Bonito	46.600,3	...	326,8	125,9	452,7	1,0	368,6	0,8	1,8
Santa Maria da Serra	25.519,5	...	31,1	0,8	31,9	0,1	0,0	0,0	0,1
São Pedro	61.288,2	...	515,6	985,4	1.501,0	2,4	0,2	0,0	2,4
Torrinha	31.645,8	645,5	4.344,2	262,3	5.252,0	16,6	1.546,0	4,9	21,5
<b>Total</b>	<b>532.515,6</b>	<b>1.179,6</b>	<b>17.554,9</b>	<b>8.226,6</b>	<b>26.961,0</b>	<b>5,1</b>	<b>20.679,7</b>	<b>3,9</b>	<b>8,9</b>

Elaboração: Arcadis Logos, 2012. Dados da área do município: IBGE, 2011.

### Avaliação do impacto

A alteração no uso e ocupação do solo decorrente da expansão da cultura canavieira não implicará na alteração significativa do uso e ocupação do solo atual e consequentemente na produção local e na supressão de fragmentos florestais, já que o uso predominante da região são os plantios de cana-de-açúcar. Entretanto, no contexto municipal, especialmente em Torrinhas e Brotas, as áreas ocupadas com cana para abastecimento da Usina Paraíso aumentarão sua representatividade nas áreas totais destes municípios, superando os 20% conforme apresentado anteriormente.

Considerando a concentração de terras, as expansões descritas e o uso predominante por cana-de-açúcar, o impacto pode ser considerado negativo, certo, de ocorrência em médio prazo, disperso pela AID, causado pelo fato novo da expansão das lavouras de cana-de-açúcar, permanente, irreversível e de pequena magnitude.

### Medidas Mitigadoras

Sugere-se como medida mitigadora, a realização da expansão sobre áreas ocupadas predominantemente por cana-de-açúcar, evitando alterar de modo importante a configuração de uso e ocupação do solo atual é a principal medida de controle a este impacto ambiental.

Considerando as características do uso e ocupação do solo atual na AID e que a expansão do plantio será sobre áreas antropizadas ocupadas predominantemente por cana-de-açúcar, bem como do alto grau de resolução das medidas, este impacto pode ser classificado como sendo de BAIXA RELEVÂNCIA.

### **G) Interferência sobre o patrimônio arqueológico**

A descrição dos impactos ambientais sobre o patrimônio arqueológico e sua respectiva avaliação e medidas mitigadoras está apresentado, juntamente com a descrição da área de interesse, o relatório fotográfico, o diagnóstico arqueológico e os programas ambientais referentes a este tema, no documento apresentado no Anexo 7.4-3 do Volume II – Estudo de Arqueologia Preventiva (EAP). O protocolo do EAP junto ao IPHAN consta no Anexo 7.7-4 do mesmo Volume.

### **8.3.3. Fase de Operação**

#### **8.3.3.1. Meio Físico**

#### **A) Intensificação de processos erosivos, de compactação do solo e assoreamento de corpos d'água em função da ampliação dos plantios de cana-de-açúcar**

Os processos de dinâmica superficial ocorrem naturalmente na região, contudo são intensificados durante as atividades de plantios, após as colheitas ou mesmo nas obras de ampliação da planta industrial, quando se dá à remoção da cobertura vegetal protetora do solo, expondo sua camada superficial aos agentes erosivos. Estes processos são agravados ainda mais no caso de um manejo agrícola não planejado e sem emprego de técnicas de manejo e conservação dos recursos ambientais. Como consequência dos processos erosivos, tem-se a perda de solo, soterramento parcial de áreas agrícolas, assoreamento dos canais fluviais e nascentes, assim como, pode ocorrer a danificação de estruturas como terraços, curvas de nível, vias de acessos e sistemas de escoamento superficial, entre outros. Indiretamente estes processos podem levar a deterioração da qualidade das águas superficiais.

Para avaliar a suscetibilidade dos terrenos da AID fora confeccionada uma análise integrada, onde foram relacionados aspectos geológicos, geomorfológicos e pedológicos, resultando em uma carta síntese das unidades do terreno. Em cada compartimento delimitado analisou-se a dinâmica superficial, potencialidades de uso, fragilidades e restrições, assim como, a respectiva sensibilidade Geoambiental.

Em suma, 81% da AID do Meio Físico e Biótico predominam terrenos de Média, Média/Alta e Alta sensibilidade Geoambiental. Deste total, 32,28% representam terrenos de sensibilidade Média/Alta; 30,79% sensibilidade Alta e 18,57% Média. Apenas 18,37% da AID são terrenos de Baixa ou Baixa/Média sensibilidade Geoambiental, o que denota grande fragilidade dos terrenos em relação aos processos de dinâmica superficial, principalmente em relação a processos erosivos de modo geral e ao risco de assoreamento de nascentes e cursos d'água.

Segundo o cruzamento das áreas de expansão da Usina Paraíso e o mapeamento de unidades do terreno, apresentado na Tabela 8.3-3, conclui-se que 92% das áreas de expansão ou aproximadamente 18.951 hectares, serão alocadas em terrenos de média;

média/alta; e alta sensibilidade Geoambiental. Deste total, 40% estão em terrenos de Média sensibilidade, 25% Média/Alta e 27% em Alta. Apenas 8% das áreas potenciais para expansão serão alocadas em terrenos de Baixa a Baixa/Média sensibilidade, sendo 2% em áreas de Baixa e 6% em Baixa/Média.

**Tabela 8.3-3 - Quantificação do Cruzamento entre as Áreas Potenciais de Expansão e Unidades do Terreno para AID da Usina Paraíso.**

Sensibilidade Geoambiental	Unidades do Terreno	Áreas Agrícolas Expansão (ha)	Áreas Agrícolas Expansão (%)
<b>Baixa</b>	Colinosos em Basaltos	407,09	2
<b>Baixa a Média</b>	Colinosos com Morrotes em Basaltos	1.170,24	6
<b>Média</b>	Colinosos Areno-argilosos	8.260,71	40
<b>Média a Alta</b>	Colinosos Areno-Argilosos Dissecados e Colinosos com Morrotes Areno-Argilosos	5.077,74	25
<b>Alta</b>	Colinosos Arênicos, Escarpados e Planície Fluviais	5.614,22	27
<b>Total de Áreas Agrícolas - Expansão</b>		<b>20.530,00</b>	<b>100</b>

*Elaborado por Arcadis Logos, 2012.*

Considerando-se a sensibilidade Geoambiental da AID como um todo, aliado a ampliação pretendida (mais de 20.000 hectares de cana-de-açúcar) e sua respectiva distribuição em relação aos tipos de terreno, é evidente a potencial intensificação dos processos erosivos e consequentemente do risco de assoreamento de rios e nascentes. Medidas e práticas conservacionistas são essenciais para atenuação estes impactos e viabilizar a expansão pretendida.

### Avaliação do impacto

Trata-se de um impacto negativo, certo de ocorrer em curto prazo, de forma dispersa nas áreas de plantio, intensificador de processos já existentes, permanente, reversível, de grande magnitude.

### Medidas Mitigadoras

Medidas mitigadoras corretivas e preventivas a este impacto já são adotadas pela Paraíso Bioenergia. Estas continuarão sendo seguidas e ampliadas para as novas áreas agrícolas. Em linhas gerais as medidas mitigadoras são:

- Definir e implantar Plano Técnico de Conservação do Solo;
- Análise periódica dos solos, condições das áreas agrícolas e suas respectivas particularidades visando oferecer subsídio para as ações preventivas e corretivas;
- Levantamento topográfico da área para identificar as particularidades de cada terreno;

- Realização dos plantios preferencialmente durante o período de estiagem;
- Realização da colheita mecanizada, quando possível, visando a manutenção de material vegetal sobre o solo a fim de diminuir o potencial erosivo hídrico e do vento;
- Implantação de curvas de nível e outras técnicas a fim de atenuar a erosão laminar, prevenir feições erosivas lineares. Quando necessário são adotadas técnicas de captação; armazenamento temporário da água pluvial; sedimentos com ou sem estruturas de dissipação de energia e amortecimento hidráulico;
- Implantação de novos terraços, quando necessário, e levantamento de terraços existentes com a finalidade de sistematizar a manutenção e readequar terraços já existentes;
- Demarcação e execução das obras de conservação previamente definidas;
- Medidas corretivas de feições erosivas já existentes (erosão laminar e sulcos), visando a não evolução destes processos.

Considerando os atributos e a magnitude apontados, a característica dos solos, a suscetibilidade e fragilidade ambiental e a alta efetividade das medidas mitigadoras adotadas, avalia-se como um impacto de **MÉDIA RELEVÂNCIA**.

#### **B) Risco de contaminação do solo e dos recursos hídricos decorrente da utilização de fertilizantes, agroquímicos e vinhaça.**

A utilização de fertilizantes, agroquímicos e pesticidas visando a correção nutricional e do pH do solo e controle de pragas, é uma prática muito comum nas grandes áreas de plantio de cana. Estes produtos podem ser aplicados no solo ou diretamente nas folhas da planta e são, portanto, passíveis de serem carregados por águas pluviais e atingir cursos d'água ou infiltrar-se no solo, contaminando, tanto o meio não saturado como o saturado. A velocidade de percolação é função de variáveis inerentes ao solo como granulometria, teor de argila e matéria orgânica, além de fatores climáticos, geomorfológicos e relativos a propriedades químicas do composto ou substância utilizada. Tendo em vista estas particularidades, esses impactos podem ocorrer nas áreas de plantio.

Desta maneira, o emprego da vinhaça e defensivos agrícolas deve sempre considerar a concentração adequada destes em função de parâmetros hidrográficos e hidrogeológicos (áreas de recarga, direção de escoamento e fluxo subterrâneo), fatores climáticos como índices pluviométricos locais e fatores biológicos, além das características e necessidades do solo.

Em linhas gerais, os principais fertilizantes são constituídos por compostos de nitrogênio, potássio e fósforo (NPK). A vinhaça também apresenta elevadas concentrações de nitrato e potássio e, por conter grande quantidade de matéria orgânica, a vinhaça é destinada à fertirrigação das culturas de cana-de-açúcar, juntamente com as águas residuárias. A fertirrigação desempenha duplo papel, de um lado propicia uma destinação legalmente aceita da vinhaça minimizando a poluição hídrica, de outro resulta em aumento produtivo das áreas irrigadas, consequência do fornecimento de água e nutrientes, trazendo retorno econômico da operação. Para a ampliação da Usina Paraíso, é prevista a geração de 1.867.776 m<sup>3</sup>/safra de vinhaça para safra 2014/2015.

Como foi levantado no diagnóstico, a AID tem 484,1km<sup>2</sup> ou 14% de suas áreas consideradas como de Alta Vulnerabilidade quanto à contaminação de águas subterrâneas, conforme a Resolução SMA 014/2010. Para esses casos o cultivo de cana-de-açúcar fica condicionado às medidas de proteção a serem adotadas, como a demonstração de que as concentrações das substâncias de interesse estejam abaixo dos respectivos Valores Máximos Permitidos pela CETESB e a adoção da melhor tecnologia prática disponível para minimização da utilização de água.

Atualmente a Usina Paraíso apresenta 269,61 km<sup>2</sup> de áreas agrícolas, das quais 22% estão em área de Alta Vulnerabilidade. Cerca de 66,18 km<sup>2</sup> das áreas de plantio atuais são fertirrigadas, destas 18,4% estão em terrenos considerados como de Alta Vulnerabilidade. As áreas de expansão agrícola da Usina totalizam 206,79km<sup>2</sup>, deste total apenas 3,3% serão alocadas em áreas de Alta vulnerabilidade. Aproximadamente 55,76 km<sup>2</sup> de áreas de expansão serão alvo de fertirrigação, sendo que 27,7% deste montante será alocado em áreas de Alta Vulnerabilidade. Em suma, levando-se em conta áreas atuais e futuras, a Usina Paraíso terá 13,9% dos 476,4 km<sup>2</sup> de áreas agrícolas em áreas de Alta Vulnerabilidade e totalizará 121,94km<sup>2</sup> de cultivos fertirrigados, dos quais 22,7% serão alocados em áreas de alta vulnerabilidade.

A Paraíso Bioenergia apresenta anualmente o Plano de Aplicação de Vinhaça (PAV) à CETESB e adota procedimentos da Norma Técnica CETESB P4.231.

A Usina Paraíso utiliza na lavoura quarenta e quatro produtos entre herbicidas, inseticidas e nematicidas, de classes toxicológicas variadas, como apresentado na caracterização do empreendimento. Em suma, os produtos aplicados pela Usina são classificados em: 27% como de classe I (extremamente tóxicos); 20% como classe II (altamente tóxicos); 39% classe III (mediamente tóxico) e 14% IV (pouco tóxico). As taxas de aplicação dos mesmos foram apresentadas na caracterização do empreendimento e serão mantidas após expansão agrícola pretendida.

Após o uso dos defensivos agrícolas, faz-se a tríplex lavagem nas embalagens vazias e a inutilização (corte do fundo) das mesmas. A água utilizada na lavagem é coletada nos sistema de drenagem e encaminhada para caixa de armazenamento, de onde são coletadas pelo próprio caminhão de agroquímico e são aproveitadas para diluir o produto a ser aplicado no campo. As embalagens lavadas e inutilizadas são armazenadas no balcão de embalagens vazias em área anexa à área de lavagem e ao galpão de agroquímicos, coberta e impermeabilizada, até que seja atingida quantidade suficiente para que sejam direcionadas a Central de coleta da ADIAESP – Associação dos Distribuidores de Insumos Agrícolas do Estado de São Paulo, no município de São Manuel.

Os agroquímicos são armazenados no site industrial em galpão de alvenaria totalmente fechado, coberto, com solo impermeabilizado, devidamente sinalizado e com acesso restrito, atendendo as normas ABNT NBR 9.843/97. Antes de saírem para aplicação de agroquímicos no campo, os caminhões com bomba costal pressurizada são carregados com os produtos em área específica para o carregamento, localizada ao lado do galpão de armazenamento de agroquímicos e de embalagens vazias. Esta área é coberta e impermeabilizada, com sistema de drenagem de águas de lavagem.



A Usina possui um técnico especializado responsável por este local devidamente orientado com relação aos cuidados e procedimentos que devem ser tomados no manuseio desses produtos. O uso de Equipamentos de Proteção Individual - EPI é obrigatório.

### Avaliação do impacto

Trata-se de um impacto negativo, provável, de longo prazo, disperso nas áreas de cana-de-açúcar, intensificador uma vez que os referidos produtos já são aplicados, irreversível, permanente e de grande magnitude.

### Medidas Mitigadoras

As ações mitigadoras indicadas se baseiam, principalmente, na aplicação racional e no controle de dosagem destas substâncias na área de plantio:

- A aplicação de fertilizantes e vinhaça deve, necessariamente, ser realizada mediante análise prévia dos solos. Esta medida visa adequar as concentrações e quantidades do produto, determina o tipo de adubação, a taxa e frequência com que devem ser aplicadas, como previsto na Norma Técnica P4.231. Ressalta-se que a Usina Paraíso segue todas as especificações presentes na referida Norma Técnica;
- A aplicação de quaisquer substâncias químicas (ou vinhaça) deve ser realizada seguindo regras de segurança, como utilização de maquinário apropriado, profissionais habilitados e equipamento de proteção. Todas as precauções devem ser tomadas de acordo com o tipo de produto utilizado, respeitando as medidas indicadas para cada caso em separado;
- A aplicação de inseticidas e herbicidas deve ser realizada de modo restrito, sempre considerando como primeira opção a eliminação de pragas por meio de métodos de controle biológico ou mecanicamente. O uso deve da mesma forma, ser efetuado de maneira restrita, sempre balizado pelo receituário agrônomo e segundo especificidades locais;
- O armazenamento dos defensivos agrícolas é realizado em barracão apropriado, fechado, ventilado, com alarme, piso revestido em ângulo com desnível para o centro e canaleta central com escoamento para o centro. O manuseio é realizado por um técnico especializado responsável por este local;
- O material utilizado para a aplicação de defensivos agrícolas (embalagens, equipamentos descartáveis, entre outros) é levado para o barracão de embalagens vazias, onde são armazenadas até que seja atingida quantidade suficiente para direcionar aos pontos de coleta de embalagens vazias, conforme detalhado no Volume I deste estudo. As embalagens são submetidas à tripla lavagem e inutilização (corte).

As medidas de controle preventivas apresentadas deverão ser adotadas na fase de operação do empreendimento, em longo prazo, sob responsabilidade do empreendedor.

As medidas mitigadoras apontadas, amplamente utilizadas, com alto grau de resolução, com procedimentos consolidados no setor sucroalcooleiro para evitar danos ambientais e de responsabilidade de implantação exclusiva do empreendedor, permite classificá-lo como de **MÉDIA RELEVÂNCIA**.

### **C) Impactos sobre a disponibilidade de recursos hídricos**

O comprometimento do aquífero está associado ao rebaixamento generalizado do lençol por áreas muito extensas, consequência de captações não dimensionadas de água, e que possam prejudicar ou interferir na vazão dos rios. Nesse sentido, o aproveitamento da água subterrânea, de uso nobre, deve seguir as normas da ANA, DAEE e outros órgãos competentes, com relação ao distanciamento entre poços e aos seus dimensionamentos, para não haver interferência com os aproveitamentos existentes. Captações acima do limite também podem comprometer as águas superficiais, mudando regimes de cheias e vazantes e impactando fauna associada e população de entorno, caso não haja planejamento de uso.

Atualmente a Usina Paraíso capta no período de safra (período de pico de consumo), 112m<sup>3</sup>/h, sendo 108,0 m<sup>3</sup>/h provenientes de captação localizada na Barragem do Córrego do Monjolo, e 4m<sup>3</sup>/h de captação subterrânea, esses usados exclusivamente para consumo humano e para o abastecimento das instalações de apoio. Como a moagem atual é de 5.425 toneladas de cana por dia (TCD), a taxa de utilização de água do processo é atualmente de 0,28 m<sup>3</sup>/TCD. A soma atual das captações superficiais do empreendimento que equivalem a 0,33% da vazão crítica da sub-bacia do Rio Jacaré-Pepira, Da mesma forma a captação subterrânea está em conformidade com a vazão sustentável para o Aquífero Serra Geral que é de 23 m<sup>3</sup>/h.

Após a ampliação, a Usina Paraíso terá sua captação total ampliada, passando dos atuais 108m<sup>3</sup>/h para 268m<sup>3</sup>/h. Esta ampliação implicará em um leve aumento na taxa de utilização de recursos hídricos, que passará de 0,28 para 0,49m<sup>3</sup>/TCD, porém, permanecendo ainda abaixo do limite estipulado pelo Zoneamento Agroambiental para Usinas localizadas em região “adequada com limitações ambientais”, que é de 1m<sup>3</sup>/TCD segundo a Resolução SMA 88/08, e ainda permanece com uma vazão baixa em relação à vazão crítica da sub-bacia do Rio Jacaré-Pepira: 0,84% do total que é 31.824m<sup>3</sup>/h.

Todos os volumes de captações estão em plena conformidade com as capacidades outorgadas pelo DAEE na Portaria de número 385 de 25/2/2011.

### **Avaliação do impacto**

Este impacto é de natureza negativa, de ocorrência certa em curto prazo, localizado, intensificador de impacto já existente, de caráter permanente e reversível. Devido ao volume de captação de água já demandada e o de expansão pretendida, é considerado um impacto de grande magnitude.

### **Medidas Mitigadoras**

Com a ampliação da moagem para 3.200.000 t/safra são previstas melhorias no gerenciamento dos efluentes líquidos e fechamento de circuitos de água no processo produtivo, conforme detalhado no Programa de Conservação de Recursos Hídricos, além da redução de consumo de água pela instalação de sistema de lavagem de cana à seco

Para o controle das vazões de captação, a Usina Paraíso mantém medidores registradores automáticos de vazão no seu ponto de captação superficial e hidrômetros nos poços de captação subterrânea.



Considerando-se que a ampliação da moagem irá acarretar aumento da demanda hídrica do empreendimento e as medidas propostas e já realizadas são de alto grau de resolução, o impacto é de **MÉDIA RELEVÂNCIA**.

#### **D) Alteração na qualidade das águas superficiais decorrente da geração de efluentes industriais**

A estimativa de geração de efluentes industriais pelo processo da Usina Paraíso, após a ampliação da moagem para 3.200.000t, será de cerca de 928.800 m<sup>3</sup>/safra de águas residuárias. Estes efluentes serão destinados à fertirrigação das culturas de cana-de-açúcar, juntamente com a vinhaça, conforme determinações da Decisão de Diretoria nº 388 de 21/12/2010 da CETESB (já apresentadas no Volume I deste estudo), não havendo portanto, necessidade de tratamento prévio nem despejo em corpo receptor. O impacto da aplicação da vinhaça e águas residuárias nos solos já foi abordado no Item B “Risco de contaminação do solo e dos recursos hídricos decorrente da utilização de fertilizantes, agroquímicos e vinhaça”.

Os efluentes domésticos gerados na Usina Paraíso são provenientes dos sanitários, refeitórios, escritórios e laboratórios. Considerando os 513 funcionários do setor administrativo e industrial e uma geração média de 0,1m<sup>3</sup>/dia por funcionário, a Usina gerou, na Safra 2010/2011, uma média 51,3 m<sup>3</sup>/dia de efluentes domésticos.

Atualmente o tratamento dos efluentes sanitários é composto por fossas sépticas com filtros. Devido o aumento de funcionários nas últimas safras e conseqüente aumento na geração de efluentes domésticos, as duas fossas filtro que eram responsáveis pelo tratamento desses efluentes se tornaram insuficientes. Desta forma, foi necessária a instalação de um novo Sistema Modular de Tratamento de Esgoto Doméstico (modelo MP 70 da MIZUMO) com capacidade de tratamento de até 70 m<sup>3</sup>/dia de esgoto. Esta ETE compacta tem capacidade para atender a quantidade de efluentes domésticos gerada atualmente e por ser uma estação modular, novos módulos poderão ser instalados para atendimento da demanda futura caso necessário até a Safra 2014/2015.

#### **Avaliação do impacto**

Este impacto é de natureza negativa, provável, em longo prazo, disperso, intensificador, permanente e reversível, de média magnitude.

#### **Medidas Mitigadoras**

- Garantir a qualidade e eficiência do tratamento de esgotos sanitários, que deverá produzir efluentes com características físico-químicas adequadas para reuso não-potável e de acordo com o disposto na Resolução CONAMA nº 357/2005 e no Decreto Estadual SP nº 8468/1976;
- Manter o auto-monitoramento dos parâmetros físico-químicos dos efluentes e das águas superficiais como detalhado no Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais, com amostragens periódicas, a montante e a jusante do empreendimento no caso das águas superficiais, para analisar se as medidas adotadas e previstas são adequadas e suficientes, permitindo assim a proposição de melhorias, caso necessário;
- Promover monitoramento rotineiro da qualidade das águas residuárias da Usina e instalar sistema de tratamento das mesmas a fim de prevenir eventuais contaminações de solos e águas superficiais.

As medidas de controle preventivas e corretivas apresentadas deverão ser adotadas nas fases de implantação e operação do empreendimento, em longo prazo, sob responsabilidade do empreendedor.

Com os fatos apresentados e as medidas propostas de alta resolução, avalia-se como um impacto de BAIXA RELEVÂNCIA.

**E) Riscos de contaminação do solo e alteração na qualidade das águas subterrâneas decorrente da produção de resíduos sólidos.**

Com a expansão da cultura de cana-de-açúcar e produção industrial da Usina Paraíso, haverá aumento da geração de resíduos, principalmente de bagaço, que passará das atuais 422.495 t/safra para 992.000t/safra, sendo este convertido em cinzas das caldeiras durante o processo de geração de energia, reduzindo drasticamente seu volume.

Os demais resíduos gerados na operação da Usina Paraíso, conforme destacado no capítulo de caracterização do empreendimento são: torta de filtro, terra – limpeza da cana; sucata de materiais ferrosos e não ferrosos; óleo usado; material impregnado com óleo; vidro; resíduos orgânicos de restaurante; resíduos de papel e papelão; resíduos de plástico; lâmpadas queimadas; pilhas e baterias automotivas; resíduo de saúde; e embalagens de agroquímicos terão um aumento estimado em aproximadamente 130% entre safra 2010/2011 e 2014/2015.

Caso não sejam tomadas as medidas adequadas de armazenamento, tratamento e destinação dos resíduos sólidos, estes poderão acarretar na degradação da qualidade dos solos e recursos hídricos, através da lixiviação de contaminantes, como matéria orgânica ou substâncias perigosas, para o solo e águas subterrâneas, ou arraste pelas águas pluviais para os recursos hídricos superficiais.

Em decorrência das mudanças na planta industrial da Paraíso Bioenergia para atendimento das novas demandas produtivas, o local de armazenamento de Resíduos Classe I precisou ser removido para a implantação da nova planta de Cogeração da UTE Brotas. Desta forma, estes resíduos são atualmente armazenados em área provisória, junto à manutenção automotiva. Os pneus usados são também armazenados temporariamente em área coberta próximo à manutenção automotiva. Nas próximas safras deverá ser implantado local de armazenamento de resíduos Classe I, com piso impermeável e cobertura de proteção contra as intempéries, seguindo as condições descritas na norma NBR 12.235/92 – Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos.

Os referidos resíduos são encaminhados para destinação final por empresas especializadas e licenciadas. Os óleos usados em especial são encaminhados ao novo refino, como estabelecido pela Resolução CONAMA 362/05. Como mencionado no capítulo da Caracterização do Empreendimento, a Paraíso Bioenergia busca empresas especializadas para efetuar o tratamento e disposição final adequada dos seus resíduos. Para tanto é realizada a análise de cada empresa receptora por meio da verificação de documentação, objetivando a verificação da conformidade legal de seus processos e comprometimento com o meio ambiente.

A vinhaça também é considerada um resíduo sólido, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/10). Como esta é aplicada nas áreas agrícolas, juntamente

com as águas residuárias, esta questão já foi tratada anteriormente no impacto de “Risco de contaminação do solo e dos recursos hídricos decorrente da utilização de fertilizantes, agroquímicos e vinhaça”.

### Avaliação do impacto

Trata-se de um impacto negativo, provável em longo prazo, localizado, intensificado pela expansão das áreas de cultivo e ampliação da produção industrial, permanente, reversível e de grande magnitude em caso de ocorrência.

### Medidas Mitigadoras

- Expandir e manter as ações já adotadas na Usina para gerenciamento dos resíduos, segundo a classificação e respectivas características dos mesmos.
- Instalar local para armazenamento de resíduos Classe I, segundo as exigências previstas na norma técnica NBR 12.235/92.
- Com relação às embalagens de agroquímicos após o seu uso, faz-se a tríplice lavagem das embalagens de acordo com a norma ABNT NBR 13.968/97 - Embalagem rígida vazia de agrotóxico – procedimentos de lavagens e inutilização (corte) das mesmas. Em seguida são conduzidas para armazenamento temporário em galpão com área coberta, fechada, com piso impermeável, seguindo os requisitos básicos da Norma ABNT NBR 9.843/04. As embalagens são encaminhadas ao posto de recebimento conforme especificado em seus rótulos. Atualmente estas são encaminhadas para a Central de coleta da ADIAESP – Associação dos Distribuidores de Insumos Agrícolas do Estado de São Paulo, no município de São Manuel;
- A Usina Paraíso busca empresas especializadas no tratamento e disposição final dos seus resíduos. Para tanto é realizada a análise de cada empresa receptora por meio da verificação de documentação, objetivando a verificação da conformidade legal de seus processos e comprometimento com o meio ambiente;
- Exigir de terceiros o Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental - CADRI e o licenciamento para transportes de cargas perigosas, além de estabelecer Plano de Emergências/Contingências;
- Realizar inventários dos resíduos gerados na unidade de acordo com as normas legais vigentes (Resolução CONAMA 313/2002 e Normas Técnicas supracitadas) e acondicionados em tambores, a granel, ou caçambas, conforme condições específicas apresentadas pelo resíduo;
- Os funcionários da Usina Paraíso são treinados e capacitados, por meio da realização de palestras de educação ambiental e promoção de treinamentos para cada setor da empresa de modo a fornecer conhecimentos quanto ao manejo dos resíduos sólidos e discipliná-los quanto ao adequado uso do sistema de coleta seletiva da empresa. Tal capacitação tem como objetivo desenvolver uma estratégia de gestão ambiental adequada dos resíduos de cada setor, visando o atendimento das exigências legais, regulamentos e normas ambientais vigentes.

As medidas de controle preventivas e corretivas apresentadas deverão ser adotadas nas fases de implantação e operação do empreendimento, em longo prazo, sob responsabilidade do empreendedor.

Considerando a periculosidade de contaminação do solo e água por alguns resíduos e as medidas de alto grau de resolução já adotadas pelo empreendedor e impostas por legislação específica, o impacto é definido como de **MÉDIA RELEVÂNCIA**.

#### **F) Alteração da qualidade do ar e elevação nos níveis de ruído e vibrações**

A ampliação da produção industrial da Usina Paraíso Bioenergia e a expansão das áreas de plantio da cultura de cana-de-açúcar para seu abastecimento levará ao aumento da movimentação de máquinas, veículos lentos e pesados (transporte de materiais e equipamentos) e ônibus.

Com o incremento da movimentação das máquinas e veículos, as emissões de gases de combustão, ruídos e vibrações deverão sofrer um aumento, especialmente nas rodovias SP-225, SP-197, SP-304 e nas estradas vicinais: Torrinha, Itaqueri, Brotas e Patrimônio, mais utilizadas nas operações da Usina. Ressalta-se que a frota própria e terceirizada é fiscalizada quanto à manutenção da fumaça preta, com vistas a atender aos padrões de emissões estabelecidos pelo Artigo 32 do Decreto Estadual 8.468/76.

As fontes geradoras de ruído do empreendimento ocorrem apenas no sítio da Usina e nas vias utilizadas com movimentação de veículos leves e pesados. As instalações industriais da Usina Paraíso Bioenergia estão inseridas em região onde predominam áreas de pastagens e de plantios de cana-de-açúcar, distante de áreas urbanas.

O ruído gerado por indústrias é fiscalizado por órgãos como a CETESB e Ministério do Trabalho e deve ser limitado aos níveis determinados pela ABNT NBR 10151/2000 para regiões industriais que é 70 dB(A) para o horário diurno e 60 dB(A) para o horário noturno ou pela NR 15 que limita o nível de pressão sonora máximo em 85 dB(A) para uma exposição de 8 horas diárias do trabalhador.

#### **Avaliação do impacto**

É um impacto de natureza negativa, de ocorrência provável, disperso, em longo prazo, permanente e reversível, que será intensificado pela expansão dos cultivos. Trata-se de um impacto de pequena magnitude em virtude das ações em andamento no controle das emissões atmosféricas por fontes móveis e dos ruídos, considerando-se ainda a localização da Usina, distante de áreas mais densamente ocupadas.

#### **Medidas Mitigadoras**

As medidas mitigadoras de controle preventivas e corretivas a este impacto ambiental apresentadas a seguir deverão ser adotadas na fase de operação do empreendimento, em longo prazo, sob responsabilidade do empreendedor.

- Planejamento racional do sistema viário (Preventiva);
- Continuidade à manutenção dos veículos próprios e de terceiros (Preventiva);

- Umidificação periódica das estradas não pavimentadas e do solo onde ocorrer circulação de máquinas e veículos (Preventiva e corretiva);
- No caso de haver equipamentos que superam os limites determinados pelas normas específicas para emissão de ruídos e vibrações, implantar ações de contenção de ruído, como por exemplo, o enclausuramento de fontes geradoras ou instalação de silenciadores resistivos em escapes de motores a combustão (Corretiva).
- Utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) por todos os trabalhadores e transeuntes da unidade industrial (Preventiva).

Considerando-se os atributos do impacto, sua magnitude e as medidas mitigadoras que deverão ser adotadas, de alto grau de resolução, é possível classificá-lo como de BAIXA RELEVÂNCIA.

### **G) Riscos decorrentes do processamento, manuseio e estocagem de etanol**

Devido ao fato do etanol ser um produto inflamável, o seu armazenamento e expedição são práticas reguladas por normas rígidas de segurança. O Parque de tancagem de etanol da Usina Paraíso Bioenergia foi construído respeitando-se as normas técnicas previstas, destacando-se a NBR 7820/83 - Segurança nas instalações de produção, armazenamento, manuseio e transporte de etanol e a NBR -7505/2000 - Armazenagem de líquidos inflamáveis e combustíveis.

A Usina Paraíso Bioenergia possui 06 (seis) tanques de armazenamento de etanol, 02 (dois) com capacidade de 5.000 m<sup>3</sup>, 02 (dois) com capacidade de 10.000 m<sup>3</sup> cada e 02 (dois) com capacidade de 20.000 m<sup>3</sup>. A área ocupada pelos tanques dispõe de recursos de controle de vazamento de produto. Tais recursos constituem da construção de diques que formam uma bacia de contenção ao redor dos tanques, conforme previsto na NBR 7505/2000.

Os tanques foram construídos conforme o dimensionamento de costado, teto, fundo, fundação e outros, previsto na norma NBR-7821, de modo que, em caso de explosão, o teto erga-se e o costado e o fundo permaneçam íntegros, evitando-se vazamentos. A construção é feita de chapas de aço-carbono, montados sobre bases de concreto.

Todos os tanques são equipados com válvulas corta-chamas. Em caso de incêndio, a Usina mantém uma brigada contra incêndios contando com 06 (seis) caminhões-pipa e equipes de funcionários devidamente treinados.

### **Avaliação do impacto**

Os riscos decorrentes do processamento, manuseio e estocagem de etanol configuram um impacto negativo, de ocorrência certa, localizado, intensificado pela ampliação da operação, permanente, de longo prazo, irreversível e de grande magnitude.

### **Medidas Mitigadoras**

As medidas mitigadoras ao impacto ambiental envolvem:

- Atendimento de todas as normativas de gerenciamento das etapas produtivas da Usina, previstas por Lei;

- Atendimento às normas de segurança do trabalho e treinamento periódico dos funcionários quanto às práticas de segurança a serem adotadas;
- Elaboração e implantação de um Plano de Gerenciamento de Riscos - PGR e de um Plano de Ação de Emergência - PAE, conforme os termos da norma CETESB P4261 – Manual de Orientação para elaboração de estudos de análise de riscos.

As medidas de controle preventivas (Plano de Gerenciamento de Riscos) e corretivas (Plano de Ação de Emergência) apresentadas deverão ser adotadas na fase de operação do empreendimento, em longo prazo, sob responsabilidade do empreendedor.

Considerando as medidas de controle com alto grau de resolução, que mitigam os riscos decorrentes do processamento, manuseio e estocagem de etanol, de responsabilidade do empreendedor, avalia-se o impacto como de MÉDIA RELEVÂNCIA.

#### 8.3.3.2. Meio Biótico

##### A) Impactos sobre comunidades faunísticas

A expansão das áreas de plantio de cana-de-açúcar da Usina Paraíso Bioenergia ocorrerá sobre áreas já antropizadas, ocupadas com cana-de-açúcar, pastagens, citricultura e silvicultura que, juntas, representam pouco mais de 91% da área total de expansão das áreas agrícolas.

Conforme apontado no diagnóstico ambiental, apesar da área de estudo ter sofrido pressão antrópica, ainda estão presentes representantes da fauna característicos das fisionomias vegetais remanescentes na AID.

O sucesso na conservação e preservação da fauna silvestre em seus habitats naturais depende da conectividade entre os ambientes utilizados para reprodução, forrageio e refúgio, onde as matas ciliares, reservas legais e corredores ecológicos atuam de maneira eficaz como conectivos entre ambientes naturais, que contribuem com o deslocamento de espécies da fauna e atuam no fluxo gênico entre diferentes áreas e populações de um mesmo grupo, contribuindo assim com sua variabilidade genética.

As áreas de APPs que atravessam as pastagens são utilizadas para a dessedentação de gado, o que dificulta a sua revegetação natural, consequência do pisoteio e pastoreio de mudas de árvores e arbustos regenerantes. A substituição de áreas de pastagens por implantação de cana-de-açúcar pela Usina Paraíso potencializará a regeneração natural de APPs uma vez que o gado será retirado destas áreas, deixando de ser um fator de degradação e o empreendedor promoverá a sua correta delimitação e manutenção.

A intensificação de regeneração natural esperada em APPs juntamente com ações de recuperação florestal previstas resultará em aumento da cobertura vegetal nativa da AID e no estabelecimento de novos corredores ecológicos, incrementando assim a conectividade da paisagem e a possibilidade de fluxo gênico de fauna e flora entre os remanescentes florestais, melhorando, desta forma, a qualidade ambiental da AID.



Nas áreas agrícolas atuais e futuras, em função do aumento diário de circulação de veículos para o transporte de cana-de-açúcar das áreas de lavoura a indústria, haverá um aumento do risco de atropelamentos de fauna, principalmente em vias de acesso e estrada próximos a potenciais corredores de fauna e fragmentos remanescentes. A caça, a pesca e os desmatamentos predatórios poderão ocorrer ou ser incrementados dada a expansão de áreas agrícolas e incremento de circulação de colaboradores e terceiros.

### Avaliação do impacto

Considerando-se os panoramas apresentados, os impactos causados à comunidade faunística são considerados negativos, de ocorrência provável, disperso, intensificado pelo empreendimento, a longo prazo, permanente, irreversível e de grande magnitude.

### Medidas Mitigadoras

As medidas mitigadoras para este impacto ambiental envolvem:

- Recuperação de áreas prevista pelas ações mencionadas no Programa de Recuperação de APPs e de Manejo da Vegetação Remanescente irá acelerar este processo de revegetação;
- Execução de ações de recuperação florestal previstas e detalhadas no Programa de Estabelecimento de Corredores Ecológicos e Programa Compensação Ambiental Voluntário, que aumentarão a conectividade remanescentes florestais existentes;
- Implantação das ações previstas no Programa de Conservação e Monitoramento da Fauna, que prevê o monitoramento das espécies faunísticas na área de influência direta do empreendimento, a conscientização dos trabalhadores agrícolas e operadores de máquinas e o monitoramento dos animais atropelados.

As medidas de controle preventivas e corretivas apresentadas deverão ser adotadas na fase de operação do empreendimento, em longo prazo, sob responsabilidade do empreendedor.

Dados os atributos e magnitude apontados e as medidas mitigadoras propostas para minimização dos efeitos do impacto, de alta resolução e responsabilidade do empreendedor, avalia-se como um impacto de MÉDIA RELEVÂNCIA para a AID.

### B) Perda de florestas nativas pela propagação de Incêndios

A ocorrência de incêndios em áreas de cana pode ser decorrente de ações promovidas para facilitar a colheita manual da cana, mas também pode ser fruto de acidentes ou até ações criminosas de terceiros.

A utilização do fogo na colheita manual da cana-de-açúcar é uma atividade controlada e regada por diretrizes estabelecidas pela CETESB, Decreto Estadual Nº 47.700 de 11/03/2003, mas que podem colocar em perigo os remanescentes de vegetação nativa do entorno e sua fauna associada, pois o fogo pode se alastrar acidentalmente para esses fragmentos, consumindo-os em parte e, em casos extremos, integralmente.

A colheita mecanizada é utilizada atualmente em 49% das áreas de plantio da Usina Paraíso. A colheita mecanizada não é realizada principalmente nas regiões onde a

declividade limita a ação das colhedeiças. As áreas colhidas manualmente correspondem, atualmente, a 51% do total da área plantada (equivalente a cerca de 13.730 hectares), sendo previsto o uso da queimada em 32% destas áreas não mecanizáveis.

A Usina Paraíso Bioenergia apresenta anualmente o Plano de Eliminação da Queima Controlada da Palha de Cana-de-açúcar – PEQ, cuja última revisão foi apresentada à CETESB em 07/03/2011, relacionando o planejamento de evolução da colheita mecanizada para a safra 2011/2012.

Quando as áreas em ponto de maturação para corte são determinadas, é solicitada a autorização de queima, tomando-se o cuidado de se excluir as áreas proibitivas, em conformidade com o contido no Decreto Estadual Nº 47.700 de 11/03/2003, bem como com as diretrizes técnicas contidas no Protocolo Agroambiental, do qual esta Usina é signatária, conforme Certificado de adesão apresentado no Volume I. Este protocolo prevê o atendimento de várias diretrizes técnicas, dentre as quais, destacam-se:

- Antecipação dos prazos para a eliminação da queima da cana-de-açúcar;
- Proteção de matas ciliares e recuperação daquelas ao redor de nascentes;
- Planos técnicos de conservação do solo e dos recursos hídricos;
- Medidas de redução de emissões atmosféricas.

Através da solicitação de autorização de queima é gerado um Número de Identificação e Controle – NIC, com prazo limite para execução, autorizando a queima dos talhões de cana solicitados.

Uma vez emitido o NIC a equipe de queima, é liberada para execução do serviço. A equipe de queima segue com caminhão pipa de 15 mil litros para o talhão determinado e o primeiro procedimento adotado é a circulação na área fazendo ruído (buzinando), para alertar pessoas e animais que possam estar nas áreas.

A aplicação do fogo é realizada de tal forma a gerar uma frente de queima em um único sentido, nunca fechando o cerco, para que animais que tenham permanecido na área possam evacuar.

A Usina Paraíso Bioenergia mantém registro de todas as queimadas realizadas, se estas foram de acordo com a programação e se houveram eventuais falhas no planejamento. Estas informações também são encaminhadas à Secretaria do Meio Ambiente.

Além do caminhão pipa de 15 mil litros, a Paraíso Bioenergia mantém mais 04 (quatro) caminhões pipa de 15 mil litros, disponíveis para atendimento de emergências tanto em áreas próprias como áreas de terceiros. Na época de seca, estes caminhões ficam de plantão em áreas estratégicas.

### **Avaliação do impacto**

A perda de florestas nativas pela propagação de incêndios é um impacto negativo, provável, cuja ocorrência está ligada a falhas nos métodos de controle do fogo (preventivos e de emergência) ou incêndios acidentais, disperso, intensificado com a abertura de novas áreas



de lavoura e operação, com ocorrência de longo prazo, permanente, irreversível e de grande magnitude.

### Medidas Mitigadoras

As medidas mitigadoras para este impacto ambiental envolvem:

- A Usina Paraíso Bioenergia é signatária do Protocolo Agroambiental e obedece as diretrizes do documento;
- A Usina Paraíso Bioenergia apresenta anualmente o Plano de Eliminação da Queima Controlada da Palha de Cana-de-açúcar – PEQ;
- A Usina segue na íntegra as normatizações do Decreto Estadual Nº 47.700 de 11/03/2003 que regulamenta a Lei 11.241, de 19 de setembro de 2002 que dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar e dá providências correlatas;
- Fortalecimento das equipes de brigada de incêndio da Usina visando combater eventuais incêndios ocorrentes nas áreas de cana;
- Implantar aceiros junto a APPs e fragmentos florestais, em áreas onde o fogo é empregado.

Considerando os atributos favoráveis apresentados (colheita mecanizada e brigada de incêndio permanente) e a partir da adoção das medidas mitigadoras de alto grau de resolução, este impacto é considerado de **MÉDIA RELEVÂNCIA**.

### C) Impactos sobre Áreas Protegidas e Unidades de Conservação

Conforme apresentado no Volume II - Diagnóstico Ambiental existem seis Unidades de Conservação (UCs), dentro da AID do meio físico e biótico da Usina Paraíso, a saber:

- Área de Proteção Ambiental (APA) Corumbataí, Botucatu, Tejuapá – Perímetro Corumbataí;
- Área de Proteção Ambiental (APA) Piracicaba e Juqueri Mirim – Área I;
- Estação Ecológica (EE) Jaú;
- Estação Ecológica (EE) Itirapina;
- Estação Experimental Itirapina (EX) e
- Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Amadeu Botelho.

Das Unidades de Conservação (UCs) supracitadas quatro estão sob influência do empreendimento, uma vez possuem áreas de plantio da Usina Paraíso no seu interior (no caso das APAs) ou no entorno de 10 km (para as demais UCs). Cabe ressaltar que a Estação Ecológica São Carlos, mesmo estando fora da AID, foi considerada na análise em função de apresentar áreas de cultivo da Usina em seu entorno. A Estação Experimental Itirapina foi excluída da análise por se tratar de uma área especialmente protegida onde há predomínio de florestas plantadas, que visa à extração de subprodutos florestais.

A Tabela 8.3-4 apresenta a quantificação das áreas agrícolas atuais e futuras e a localização das mesmas em relação às UCs.

**Tabela 8.3-4 - Quantificação das áreas agrícolas e localização das mesmas em relação à UC.**

Nome	Instância	Grupo	Áreas Agrícolas Atuais (ha)	Áreas Agrícolas Futuras (ha)	Plano de Manejo	Localização em Relação à UC
Área de Proteção Ambiental (APA) Piracicaba e Juqueri-Mirim- Área I	Estadual	Uso Sustentável	620,66	2.704,52	Não	Dentro da UC
Área de Proteção Ambiental (APA) Corumbataí-Botucatu-Tejupá	Estadual	Uso Sustentável	13.140,67	7.327,01	Não	Dentro da UC
Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Amadeu Botelho	Federal	Uso Sustentável	25,00	2.031,97	Não	Entorno de 10 Km de raio
Estação Ecológica (E Ec) Itirapina	Estadual	Proteção Integral	1.838,87	3.313,50	Sim	Entorno de 10 Km de raio
Estação Ecológica (E Ec) São Carlos	Estadual	Proteção Integral	0,00	1.746,87	Não	Entorno de 10 Km de raio

Elaboração: ARCADIS Logos, 2012.

A partir da sobreposição do mapeamento de uso solo, áreas de plantio da Usina e das Unidades de Conservação, constata-se que não haverá profunda modificação nas áreas de entorno direto das Estações Ecológicas Itirapina e São Carlos e da RPPN Amadeu Botelho ou no interior das Áreas de Proteção Ambiental existentes. Tanto o entorno das Estações Ecológicas e da citada RPPN como no interior das APAs observa-se a predominância de usos antrópicos, assim como, não haverá aumento da matriz antrópica, apenas em alguns casos poderá haver a substituição de usos diversos, principalmente silvicultura e citricultura, para cana.

Deve ser dado destaque ao fato da existência de áreas fertirrigadas pela Usina Paraíso dentro do limite da APA de Corumbataí, Botucatu e Tejupá – Perímetro Tejupá. Apesar de não representar impacto negativo específico para a referida UC, a Usina atende as considerações específicas da norma CETESB P4.231 de 2006.

Vale ressaltar que a ampliação proposta não irá interferir em Áreas de Preservação Permanente – APPs, assim como, não é prevista qualquer supressão de cobertura vegetal nativa.

### Avaliação do impacto

Considera-se um impacto de natureza negativa, certo, disperso, de longo prazo, intensificado pela ampliação das áreas de plantio, permanente, irreversível e de média magnitude, uma vez que a expansão das áreas de plantio se dará prioritariamente sobre áreas já ocupadas por plantio de cana-de-açúcar.

## Medidas Mitigadoras

As medidas mitigadoras para este impacto ambiental envolvem:

- Adoção de técnicas agrícolas conservacionistas previstas no Programa de Conservação do Solo e Monitoramento de Processos Erosivos;
- Adesão ao Protocolo Agroambiental e às suas diretrizes quanto à redução do uso de queimadas;
- Implantação das ações previstas no Programa de Recuperação de APPs e de Manejo da Vegetação Remanescente, no Programa de Estabelecimento de Corredores Ecológicos e no Programa de Compensação Ambiental Voluntário, incrementando a cobertura de vegetação nativa e aumentando a conectividade entre fragmentos remanescentes;
- Implantação das ações previstas no Programa de Conservação e Monitoramento da Fauna.

Com as considerações apontadas e as medidas mitigadoras de alto grau de resolução implantadas, esse impacto da ampliação é considerado de **BAIXA RELEVÂNCIA** sobre as Áreas Protegidas e Unidades de Conservação.

### D) Ampliação de habitats florestais

A expansão das áreas de plantio de cana-de-açúcar promoverá a ampliação de habitats florestais devido à preservação fragmentos florestais remanescentes e à implantação de corredores ecológicos, recuperação de Áreas de Preservação Permanente e regularização das Reservas Florestais Obrigatórias e pela restauração florestal proposta no Programa de Compensação Ambiental Voluntário.

Quando matas ciliares, reservas legais e corredores ecológicos atuam como conectivos entre ambientes naturais, contribuem com o deslocamento de espécies da fauna, reprodução, forrageio e refúgio e atuam no fluxo gênico entre diferentes áreas e populações de um mesmo grupo, contribuindo, assim, com sua variabilidade genética.

### Avaliação do impacto

Este impacto é positivo, de ocorrência certa, disperso, intensificado pela ampliação do empreendimento, no médio a longo prazo, permanente, irreversível e de grande magnitude.

### Medidas Potencializadoras

As medidas potencializadoras para este impacto ambiental envolvem:

- Implantação das ações previstas no Programa de estabelecimento de corredores ecológicos e Programa de Compensação Ambiental Voluntário que prevê o incremento da conectividade da paisagem nativa dentro da AID pela recuperação de áreas estratégicas entre remanescentes florestais;
- Implantação das ações previstas no Programa de Recuperação de APPs e de Manejo da Vegetação Remanescente, que envolve a proteção e recuperação ambiental das Áreas

de Preservação Permanente - APPs das propriedades agrícolas que abastecem a Usina Paraíso.

- Implantação das ações previstas no Programa de Apoio à Regularização Ambiental das áreas de Reserva Florestal Obrigatória, a fim de estabelecer procedimentos específicos para recomposição das reservas florestais obrigatórias das áreas de plantio de cana-de-açúcar que abastecem a Usina Paraíso.
- Manutenção dos remanescentes de vegetação nativa, proporcionando locais para reprodução, abrigo e alimentação para a fauna silvestre;
- Restringir o acesso de máquinas e pessoas nas áreas de fragmentos florestais;
- Criação e distribuição de material informativo (placas de sinalização, folders, panfletos), como forma de proporcionar ampla divulgação sobre o comportamento da fauna e consequentemente a educação com fins de preservação.

Dados os atributos e magnitude apontados e as medidas potencializadoras de alto e médio grau de resolução (dependem além do empreendedor, dos proprietários das áreas arrendadas e fornecedores) propostas para maximizar os efeitos do impacto, avalia-se como um impacto de ALTA RELEVÂNCIA para a AID.

#### 8.3.3.3. Meio Socioeconômico

##### A) Incremento na oferta de emprego e renda

Nota-se na AID uma baixa taxa de empregos formais. Do total da PEA em 2009, 46,08% estava ocupada formalmente na AID. Em Brotas a taxa de ocupação formal passou de 40% para 53%, fato que pode estar associado tanto à forte atividade turística no município quanto à presença da Usina Paraíso Bioenergia.

Além dos baixos níveis de empregos formais, na AID a renda também era baixa: o rendimento médio do responsável por domicílio nos municípios da AID situava-se na faixa de 2 a 5 salários mínimos em 2000<sup>4</sup> (salários variando entre R\$ 302,00 e R\$ 755,00). Se naquela ocasião o salário mínimo necessário era R\$ 1.004,26, pode-se inferir que a região era caracterizada por baixos rendimentos.

Com a ampliação da produção da Usina Paraíso Bioenergia haverá um incremento de 138 postos de trabalho de um modo geral, considerando tanto os trabalhadores temporários quanto os contratados por tempo indeterminado (Tabela 8.3-5).

---

<sup>4</sup> Assumindo-se um salário mínimo de R\$ 151,00 (em Dezembro/2000). Fonte: DIEESE. Salário Mínimo Nominal e Necessário. Acesso em Jan/2012.

**Tabela 8.3-5 - Trabalhadores: números atuais e futuros**

Tipo	Contratação por tempo indeterminado (Entressafra + safra)			Contratação por tempo determinado (somente para safra)			Total
	Atual	Futura	Saldo	Atual	Futura	Saldo	
Indústria	437	701	264	76	102	26	290
Rural	878	781	-97	788	733	-55	-152
Total	1.315	1.482	167	864	835	-29	138

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

Entre a safra atual e a safra futura, de 2014/2015, haverá uma redução na contratação dos trabalhadores rurais, tanto aqueles contratados por tempo indeterminado, quanto os contratados por tempo determinado. Serão 152 postos de trabalho a menos do total existente atualmente. Por outro lado, a contratação de trabalhadores da indústria, em especial daqueles contratados por tempo indeterminado, sofrerá um incremento, fato importante no que se refere às condições de estabilidade dos trabalhadores.

Os 138 postos de trabalho correspondem a 0,07% da PEA da AID, que, conforme já apresentado, é de 186.413 pessoas. Considerando-se somente as pessoas pertencentes à PEA que não estão empregadas formalmente (100.516 pessoas), esse número de empregos representa 0,14%, sendo ainda um número pouco relevante no contexto regional. No entanto, ainda que pouco relevante para a região como um todo, o incremento representará um ganho para os trabalhadores contratados e suas famílias.

Ressalta-se que a ampliação pretendida permitirá a manutenção de funcionários rurícolas através da relocação dos mesmos em postos de trabalho relacionados à colheita mecanizada (motoristas; operadores; e trabalhadores na manutenção de máquinas). Esta relocação significará incremento da capacitação profissional dos trabalhadores além da melhoria da qualidade de vida dos mesmos. Assim, com a ampliação da Usina Paraíso e a expansão das áreas de plantio, a manutenção e capacitação de seus trabalhadores, além da contratação de novos, inclusive daqueles contratados sazonalmente, poderão influenciar de forma positiva no perfil ocupacional e de renda dos trabalhadores contratados e de suas famílias, melhorando sua condição de vida.

### Avaliação do impacto

Tal impacto é de natureza positiva, certo, disperso, de longo prazo, temporário e reversível, intensificador no nível de empregos e renda existente na região, de pequena magnitude, considerando-se o número de contratações a serem realizadas.

### Medidas Potencializadoras

As medidas potencializadoras são abrangidas pelas ações sugeridas nos Programas de Mobilização e Desmobilização da Mão-de-Obra e de Valorização dos Colaboradores. Essas medidas potencializadoras deverão ser adotadas na fase de operação do empreendimento, em longo prazo, sob responsabilidade do empreendedor.

Nessas circunstâncias, considerando a relação entre a população economicamente ativa e o número de empregos, aplicando-se as medidas potencializadoras (que possuem alto grau de resolução), o impacto é avaliado como de **BAIXA RELEVÂNCIA** no contexto da AID.

### **B) Geração de negócios e renda para atividades comerciais e de serviços locais**

Como a ampliação da Usina Paraíso Bioenergia demandará a contratação de mais trabalhadores, serão gerados postos de trabalho diretos e indiretos e a consequente geração e ampliação da renda individual e familiar.

Considerando-se a geração de empregos indiretos e induzidos, tem-se que para a agroindústria canavieira, a cada 1 emprego direto, são gerados 1,43 empregos indiretos e outros 2,75 induzidos (Guilhoto apud BNDES, 2008). Assim, espera-se que sejam gerados, além dos 138 postos diretos, possíveis 577 postos indiretos e induzidos na região, que representam 0,57% da PEA da AID.

Com isso espera-se uma possível animação econômica na região, através do aumento do consumo de bens e serviços pelos trabalhadores com maior poder de compra e, por conseguinte, uma possível ampliação de novos negócios. Por outro lado, a ampliação da produção poderá favorecer a criação de negócios associados à produção sucroalcooleira (produção de bens e serviços).

### **Avaliação do impacto**

Este impacto possui natureza positiva, sendo de ocorrência certa e dispersa entre os municípios da AID, de longo prazo e permanente (dada à continuidade produtiva da Usina), irreversível, intensificado pela operação do empreendimento através do aumento da produção e de pequena magnitude, considerando-se os baixos níveis de emprego e renda, mas também o pequeno incremento de postos de trabalho e a condição de dispersão nos municípios da AID.

### **Medidas Potencializadoras**

Propõe-se como medida potencializadora, de responsabilidade do empreendedor, priorizar a aquisição de bens e serviços e a contratação de funcionários na própria região, ampliando o efeito multiplicador dos investimentos.

Nessas circunstâncias, mesmo considerando-se as condições de emprego e renda dos municípios, considerando-se ainda o contexto do município onde se localiza a Usina, os atributos do impacto e a efetividade das medidas (média), avalia-se o impacto como de **BAIXA RELEVÂNCIA**.

### **C) Aumento da arrecadação dos municípios da AID**

Os municípios da AID são fortemente dependentes de repasses externos (estaduais e federais), assim, suas economias são sensíveis a novos empreendimentos, sobretudo aqueles cujo segmento produtivo da Matriz Insumo – Produto são estruturantes em termos de geração de oportunidades de trabalho e renda.

Com a expansão do plantio de cana e os novos investimentos na Usina Paraíso Bioenergia, as receitas municipais tendem a ser impactadas tanto pela geração de renda como pela



ampliação das transferências associadas ao ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços) e à geração do ISSQN (Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza) no município em que se encontra a unidade industrial.

Com o aumento da produção da Usina Paraíso Bioenergia entre as safras de 2010/2011 e 2014/2015, da ordem de 14,52% ao ano no caso do açúcar e de 30,76% ao ano no caso do etanol, espera-se um incremento na geração do ICMS (recolhido na venda do açúcar, do etanol e da cana), que, indiretamente beneficiará os cofres municipais através dos repasses da cota-parte, ou seja, com o aumento da arrecadação, o repasse aos municípios também aumentará.

### Avaliação do impacto

É um impacto positivo, de ocorrência certa no longo prazo, permanente durante a operação, localizado (no município de Brotas), intensificador de impacto já existente, reversível e de média magnitude, já que para os demais municípios onde existem somente áreas de plantio, o incremento, além de se dar de modo indireto, não será significativo.

### Medidas Potencializadoras

Para potencializar este impacto são priorizadas as aquisições de bens e serviços na própria região, ampliando o efeito multiplicador dos investimentos.

Considerando-se o porte econômico do município de Brotas e o fato dos demais municípios serem beneficiados somente de modo indireto e de modo não significativo, bem como as medidas potencializadoras, de médio grau de eficácia, o impacto pode ser avaliado como de **MÉDIA RELEVÂNCIA**.

### D) Problemas socioeconômicos decorrentes da dominância da atividade sucroalcooleira

Se por um lado a atividade sucroalcooleira reflete positivamente na animação econômica, por outro lado, a expansão demasiada de monocultura de cana-de-açúcar em detrimento de outras culturas agrícolas pode influenciar de modo negativo a economia de uma região, pois, ao se tornar a principal atividade, pode criar uma relação de dependência e trazer sérios riscos para a economia local.

Atualmente a AID tem 37,26% de suas terras ocupadas por plantio de cana-de-açúcar, sendo que 20,30% destas destinam-se ao plantio de cana para abastecimento da Usina Paraíso Bioenergia, evidenciando assim a predominância da cultura de cana nesta região, e a representatividade da atividade sucroalcooleira. No entanto, levando-se em conta as baixas taxas de emprego e renda dos municípios da AID, pode-se inferir que a dependência exclusiva da atividade pode ser negativa. As principais atividades em termos de áreas ocupadas na AID são, além da cana, a pecuária, com 20,61%, e a silvicultura, com 10,15%. Uma expansão por sobre essas áreas tende a diminuir a diversidade de atividades econômicas, tornando a região dependente de uma atividade econômica principal.



Embora a lavoura de cana-de-açúcar seja considerada aquela que emprega mais trabalhadores no Estado de São Paulo segundo Oliveira (2009)<sup>5</sup>, em estudo realizado com base no PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios) para o período de 1992 a 2007, há de se considerar as grandes extensões de terras dominadas por monoculturas de cana-de-açúcar em detrimento a outras culturas agrícolas. Além disso, destaca-se que a lavoura de cana é a que emprega mais trabalhadores com menor grau de instrução, muitas vezes por período determinado, e que tenderão a ser cada vez menos necessários com o processo crescente da mecanização da colheita.

Com relação ao número de empregos após a ampliação da Usina Paraíso Bioenergia, espera-se atingir uma média de 0,05 trabalhadores por hectare (resultado obtido através da divisão simples entre o número de trabalhadores da safra e da entressafra total e a área total de lavouras de cana que abastecerão a Usina Paraíso). Esse valor é considerado baixo comparando-se, por exemplo, com o número de trabalhadores médio demandados na fruticultura, horticultura e no cultivo de plantas ornamentais, que pode chegar a 6 trabalhadores por hectare segundo Petinari et al, 2008, ou seja, cerca de 69,7 vezes o número de trabalhadores por hectare alocados nas lavouras de cana que abastecem a Usina Paraíso Bioenergia (Tabela 8.3-6).

**Tabela 8.3-6 - Número de empregos por hectare nas lavouras de cana-de-açúcar que abastecem a Usina Paraíso Bioenergia e em outras atividades agrícolas.**

Empregos por hectare	Cana – Usina Paraíso (Safrade 2010/2011)*	Cana – Usina Paraíso (Safrade 2014/2015)**	Fruticultura, horticultura, plantas ornamentais [1]
Total	0,08	0,05	3 a 6

\*Safrade Atual: Número de trabalhadores totais (permanentes e temporários) de 2.179 e área total com cana-de-açúcar para abastecimento da Usina Paraíso de 26.921 ha.

\*\*Safrade futura: Número de trabalhadores totais de 2.317 e área total com cana-de-açúcar para abastecimento da Usina Paraíso de 47.451 ha.

(No caso da cultura de cana, inclui os trabalhadores da indústria, os trabalhadores rurais e os trabalhadores do setor administrativo). Fonte: Paraíso Bioenergia, 2011. FEAGRI/Unicamp, 2008.

Em suma, as lavouras de cana podem ser as que absorvem mais mão-de-obra na agropecuária paulista atualmente, e sua relevância na geração de emprego e renda ganha mais destaque quando se considera o setor sucroalcooleiro como um todo. No entanto, a dependência econômica de uma única atividade produtiva por uma região não é positiva, no sentido em que mudanças no cenário regional, nacional ou mundial com relação ao setor podem levar a uma estagnação econômica. Além disso, a dominância canavieira em uma região contribui indiretamente para a redução de áreas disponíveis para produção de alimentos e para o aumento da concentração fundiária.

<sup>5</sup> Oliveira, Fabíola Cristina Ribeiro de. Ocupação, emprego e remuneração na cana-de-açúcar e em outras atividades agropecuárias no Brasil, de 1992 a 2007. Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, 2009, 167 p.

## Avaliação do impacto

O impacto é negativo, de ocorrência certa no médio e longo prazo, intensificado pela ampliação do empreendimento, disperso nos municípios da AID. É um impacto permanente e reversível, de grande magnitude.

## Medidas de Controle

- Promover a ampliação das lavouras em áreas atualmente já ocupadas por canaviais, de modo a não interferir em áreas ocupadas por outras culturas agrícolas, evitando a redução da diversidade agropecuária regional;
- Priorizar a compra da cana-de-açúcar de fornecedores terceiros ao invés de arredamentos de áreas, de forma a expandir as oportunidades de trabalho locais, e fomentar a diversificação produtiva nas propriedades agrícolas, empregando toda a mão-de-obra especialmente nos períodos de entressafra, de modo a não dispensar os trabalhadores;
- Promover programas de capacitação de trabalhadores para diversificação agrícola considerando a aptidão e as demandas produtivas locais, de modo a gerar novas oportunidades e remanejar a mão-de-obra para usos diversificados da terra;
- Valorizar a compra de cana de fornecedores que promovam a recuperação de áreas degradadas, especialmente as APPs e Reservas Legais.

As medidas de controle preventivas são de responsabilidade do empreendedor, adotadas durante a fase de operação do empreendimento, a longo prazo.

Considerando que ainda não há restrições legais à expansão da monocultura, bem como problemas associados à dependência econômica em detrimento da diversidade, e considerando ainda a média resolução das medidas, o impacto pode ser classificado como de **MÉDIA RELEVÂNCIA**.

### E) Pressão sobre infraestrutura urbana e equipamentos sociais

Com a ampliação do empreendimento está previsto um incremento nos postos de trabalho totais da ordem de 138 trabalhadores (saldo na safra de 2014/2015). Os trabalhadores serão contratados prioritariamente nos municípios da AID, mas, poderão ocorrer eventuais contratações em outras regiões. Além disso, a animação econômica da ampliação da Usina Paraíso Bioenergia poderá atrair pessoas de fora em busca de oportunidades de trabalho.

Esse possível incremento de moradores nas cidades da AID poderá elevar a pressão sobre a infraestrutura urbana e os equipamentos sociais.

Com relação às condições da estrutura de saúde, a AID apresenta um quadro satisfatório. Apesar de alguns municípios não possuírem equipamentos de saúde de maior nível de complexidade, sua localização e as boas condições do sistema viário asseguram o acesso rápido a tais equipamentos. É o caso de Águas de São Pedro, Corumbataí, Mineiros do Tietê, Santa Maria da Serra e Torrinha (Tabela 8.3-7).

**Tabela 8.3-7 - Municípios sem equipamentos de alta complexidade, proximidade do município com melhor estrutura e tempo de deslocamento.**

Município	Município mais próximo	Distância	Tempo
Águas de São Pedro	São Pedro	8 km	11min
Corumbataí	Itirapina	24 km	23min
Mineiros do Tietê	Jaú	19 km	18min
Santa Maria da Serra	São Pedro	27 km	23min
Torrinha	Dois Córregos	25 km	23min

Fonte: WEB Rotas, DER. Disponível em: <http://200.144.30.104/website/webrota/viewer.htm>, acesso em Fev/2011.

Na AID, a proporção de leitos hospitalares é de 2,0 leitos para cada mil habitantes, sendo que Brotas apresenta uma das menores proporções dentre os municípios da AID (1,8 leitos para cada mil habitantes). Quanto à educação, verificou-se um aumento do número de matrículas no ensino infantil e queda do número de matrículas nos ensinos fundamental e médio, enquanto o número de escolas e docentes apresentou crescimento entre 2000 e 2006. Essa queda nas matrículas dos ensinos fundamental e médio associada ao aumento do número de docentes refletiu na queda no número de alunos por turma.

Os níveis de atendimento dos serviços de saneamento podem ser considerados satisfatórios em 2010. A coleta de lixo chega a atender 97,46% dos domicílios, e o abastecimento de água, a 94,65%. A coleta de esgotos por sua vez atende a 92,84%, valor superior à média de atendimento no Estado, que é de 86,73%.

Cabe ressaltar que o Estudo de Percepção Ambiental apontou que, dentre os problemas associados à expansão da atividade estão o desgaste da infraestrutura pública (incluindo: estradas, escolas, hospitais etc.) e a atração de migrantes, que apareceram, respectivamente, em 2,97% e 1,83% das respostas obtidas junto aos moradores dos municípios da AID.

Com base neste panorama, considera-se que a eventual contratação de pessoas de fora da AID, bem como a possível atração de pessoas em busca de oportunidades de trabalho, principalmente para Brotas, poderá gerar uma pressão sobre a estrutura de equipamentos sociais, infraestrutura urbana e de segurança pública que atualmente é pouco relevante.

### Avaliação do impacto

Trata-se de um impacto negativo, intensificador, de ocorrência provável, temporário, disperso pelos municípios da AID, de curto e médio prazo e reversível. O impacto é de pequena magnitude, considerando-se as condições de saúde, educação e saneamento dos municípios, bem como o baixo incremento de novos postos de trabalho.

### Medidas Mitigadoras

Com relação à pressão ocasionada pelo aumento do número de trabalhadores nos períodos de safra e entressafra, são propostas as seguintes medidas mitigadoras:

- Contratar prioritariamente trabalhadores residentes nos municípios da AID;
- Divulgar informações sobre a Usina Paraíso Bioenergia, observando-se as diretrizes do Programa de Comunicação e Participação Social;
- Implementar ações que resultem na prevenção de doenças e acidentes e na educação e capacitação de jovens e adultos junto aos funcionários, no âmbito dos Programas de Comunicação e Participação Social e de Valorização dos Colaboradores;
- Estabelecer parcerias com as administrações públicas municipais da AID, no sentido de minimizar e/ou compensar eventuais impactos sobre os equipamentos sociais e de infraestrutura urbana dos municípios que porventura venham a receber fluxos externos de pessoas (ações previstas no Programa de Reforço da Infraestrutura Municipal).

As medidas mitigadoras preventivas são de responsabilidade do empreendedor, adotadas a médio prazo e durante a fase de operação do empreendimento.

Nessas condições, considerando o número de trabalhadores que serão contratados e a implantação das medidas mitigadoras, que são de médio grau de resolução e sendo as expectativas minimizadas, o impacto pode ser avaliado como de BAIXA RELEVÂNCIA no contexto regional.

#### **F) Aumento do tráfego de veículos**

Com a ampliação da Usina Paraíso Bioenergia e das áreas de plantio que a abastecem, a capacidade de moagem de cana aumentará de 1.378.000 para 3.200.000 toneladas por safra (crescimento de 23,45% ao ano entre 2010/2011 e 2014/2015).

Como as áreas de cultivo de cana-de-açúcar são dispersas pelos municípios da AID, o aumento do tráfego de veículos para transporte da cana durante a colheita também será de maneira dispersa. Serão utilizadas principalmente as estradas internas às áreas de plantio ou vicinais de menor movimentação. Com essa dispersão das áreas de plantio pelos municípios da AID, serão utilizados ainda trechos das principais rodovias locais.

O transporte de cana-de-açúcar, insumos, produtos e subprodutos agrícolas (vinhaça, torta de filtro, fertilizantes e adubos), bem como dos produtos industriais finais (açúcar e etanol), é realizado através das vias que interligam as áreas de plantio e os municípios da AID à Usina Paraíso Bioenergia: SP-225, SP-197 (que liga Brotas a Torrinha), SP-304 e as estradas vicinais: Torrinha, Patrimônio, Itaqueri e Brotas.

A média de veículos que circula nos trechos rodoviários utilizados pela Usina Paraíso Bioenergia é da ordem de 3.074 veículos totais, destacando-se a Rodovia SP-304, entre Mineiros do Tietê e a SP-197, onde a média de veículos que circula diariamente é de 4.011. A média de veículos de passeio é superior à de veículos comerciais, representando 73,83% do total. Os veículos comerciais respondem por 26,16% do volume médio de veículos que circula nas rodovias utilizadas pela Usina (Tabela 8.1 4). As estradas vicinais não dispõem de aferição de VDM.

Com a ampliação da produção, a demanda diária de veículos aumentará tanto sobre as principais rodovias quanto sobre as vias locais não pavimentadas que interligam as principais vias às áreas de plantio e à Usina. Espera-se assim, que o incremento no

transporte de cana-de-açúcar, subprodutos, produtos e funcionários implique em um uso mais intensivo do sistema viário local, ocasionando maior pressão sobre o mesmo, inclusive, maior deterioração do pavimento, em especial das estradas vicinais<sup>6</sup>. A Tabela 8.3-8 apresenta os percentuais de aumento de demanda pela ampliação da Usina Paraíso Bioenergia e valores de VDM disponíveis para efeito de comparação.

**Tabela 8.3-8 - Comparação do VDM com a expansão de uso estimada pela Usina Paraíso Bioenergia.**

Localização			Volume Diário Médio de Tráfego (VDM) 2010			Número de viagens diárias para transporte de cana, subprodutos, funcionários e produtos*				
SP	Trecho		Passeio	Comercial	Total	Atual	Futuro	Incremento (%)	% VDM Total (viagens futuras)	%VDM dos veículos comerciais (viagens futuras)
	Início (km)	Fim (km)				2010	2015			
SP 225*	Analândia	Acesso da SP-225 à SP-197	1.928	955	2.882	89	380	33,68%	13,19	39,81
SP 225**	Jaú	Acesso da SP-225 à SP-197	2.721	1.001	3.722	170	317	13,27%	8,52	31,68
SP 197	Acesso da SP-225 à SP-197	Usina Paraíso	1.878	499	2.377	275	857	25,52%	36,05	171,74
SP 197***	Santa Maria da Serra	Usina Paraíso	1.878	499	2.377	159	308	14,14%	12,96	61,72
SP 304****	Mineiros do Tietê	Acesso da SP-304 à SP-197	2.944	1.067	4.011	67	110	10,42%	2,74	10,31
Estrada Vicinal Torrinha	Torrinha	Usina Paraíso	...	...	...	32	40	4,56%	...	...
Estrada Vicinal Patrimônio	Patrimônio	SP-197	...	...	...	151	190	4,70%	...	...
Estrada Vicinal Itaqueri	Itaqueri	SP-225	...	...	...	29	90	25,42%	...	...

<sup>6</sup>Estradas Vicinais: em geral são estradas municipais, pavimentadas ou não, de uma só pista e padrão técnico modesto, compatível com o tráfego que as utiliza. Quase sempre de caráter local, atende principalmente ao município que a administra, dentro de cujos limites normalmente se situa, podendo estender-se até outros municípios. Disponível em: [ftp://ftp.sp.gov.br/ftpder/projetoEstradasVicinas/RELATORIO\\_AMBIENTAL\\_RECUPERACAO\\_VICINAIS\\_BIRD.PDF](ftp://ftp.sp.gov.br/ftpder/projetoEstradasVicinas/RELATORIO_AMBIENTAL_RECUPERACAO_VICINAIS_BIRD.PDF). Acesso em Julho/2011.

Localização			Volume Diário Médio de Tráfego (VDM) 2010			Número de viagens diárias para transporte de cana, subprodutos, funcionários e produtos*				
SP	Trecho		Passeio	Comercial	Total	Atual	Futuro	Incremento (%)	% VDM Total (viagens futuras)	%VDM dos veículos comerciais (viagens futuras)
	Início (km)	Fim (km)				2010	2015			
Estrada Vicinal Brotas	Brotas	SP-197	...	...	...	39	49	4,67%	...	

\*média simples do movimento registrado nas duas pistas da Rodovia, no posto de medição da altura do km 106, em Brotas.

\*\*média simples do movimento registrado nas duas pistas da Rodovia em dois pontos de medição: altura do km 144 e altura do km 199.

\*\*\*considerando os mesmos dados do trecho anterior.

\*\*\*\*média simples do movimento registrado nos pontos de medição dos kms 244, 246 e 273, que compreendem o trecho entre Mineiros do Tietê e o Acesso da SP-304 até a SP-197.

Fonte: DER, Malha Viária, Estatísticas, Volume Diário Médio das Rodovias; Usina Paraíso Bioenergia, 2011.

Considerando a somatória total do incremento de veículos nos trechos das rodovias principais utilizadas pela Usina Paraíso Bioenergia, nota-se que a Rodovia SP-225 (entre Analândia e o Acesso da SP-225 para a SP-197, onde se situa a Usina), sofrerá o maior aumento de fluxo, de 33,68% ao ano.

Com relação ao impacto do aumento do volume de veículos no VDM das rodovias, verifica-se que é na SP-197 (trecho entre o Acesso da SP-225 para a SP-197 e a Usina Paraíso) que este será mais importante, com os veículos da Usina passando a representar 36,05% do total de veículos que circula atualmente nesta via. Comparando-se com o fluxo de veículos comerciais, este percentual chega a 171,74%, notando-se a grande representatividade dos veículos da Usina Paraíso após o incremento do transporte com relação aos veículos comerciais que atualmente circulam nesta rodovia. Considerando que se trata de uma rodovia estadual local, que interliga municípios da AID, com menor movimento que a SP-225 e que a SP-304, neste caso, o impacto adquire uma grande importância.

O número de viagens para transporte de produtos e subprodutos do processo industrial é o que mais crescerá no período. Esse incremento será observado principalmente na SP-225 (trecho entre Analândia e o Acesso da SP-225 para a SP-197), chegando a 46,14% ao ano. Na Estrada Vicinal Itaqueri também ocorrerá um incremento significativo, de 36,56% ao ano.

Com relação ao impacto no VDM das rodovias locais, é na SP-197 (trecho entre o Acesso da SP-225 para a SP-197 e a Usina Paraíso) que se verificará a maior importância: o número de veículos futuros para transporte de produtos e subprodutos representará 16,20% dos veículos totais que circulam na Rodovia. Esse incremento torna-se mais relevante quando se avalia o VDM dos veículos comerciais: os veículos da Usina Paraíso representarão 77,15% desta categoria de veículo que circula na rodovia. Ressalta-se que a



SP-225 é a principal via de saída da região para o restante do Estado, inclusive para a capital, sendo a principal via para escoamento dos produtos (açúcar e etanol).

O volume dos veículos para transporte de trabalhadores será maior também na Rodovia SP-197 (trecho entre o Acesso da SP-225 para a SP-197 até a Usina Paraíso), onde o incremento será de 3,06% ao ano. Os veículos que transportarão funcionários, após o aumento, representarão 10% dos veículos comerciais que circulam por essa rodovia, indicando que a maior parte dos trabalhadores será oriunda de Brotas.

O transporte de cana terá um maior incremento na SP-225 (trecho entre Analândia e o Acesso da SP-225), de 33,01% ao ano. Entretanto, a rodovia que será mais impactada será a SP-197 (trecho entre o Acesso da SP-225 para a SP-197 e a Usina Paraíso), onde os veículos da Usina Paraíso representarão, após o incremento, 17,75% do volume total da rodovia, e 84,57% do volume total de veículos comerciais.

É importante considerar que a circulação de veículos utilizados para o transporte de cana, produtos, subprodutos e trabalhadores utilizarão como vias de acesso, as estradas vicinais da região. Estas rodovias, para as quais não há informações acerca de movimento de tráfego, sofrerão maiores interferências com o incremento de viagens, pois se tratam de vias geralmente não pavimentadas e de infraestrutura pouco desenvolvida, que interligam áreas rurais dos municípios. Mesmo sendo vias de menor fluxo de veículos, é importante considerar as interferências do aumento de tráfego nas mesmas. A Estrada Vicinal de Itaqueri será aquela com maior aumento no volume de veículos da Usina, de 25,42% ao ano.

O incremento do tráfego de veículos pesados e lentos nas rodovias e vicinais poderá causar também a poluição das estradas, tanto pela queda de colmos e palha de cana dos caminhões como pela diminuição da visibilidade causada pela fuligem/fumaça resultante da queima dos canaviais na época das colheitas, além do acúmulo de barro nas pistas e a deterioração do pavimento devido ao excesso de peso da frota. Estes aspectos poderão ocasionar um aumento da ocorrência de acidentes rodoviários.

### **Avaliação do impacto**

O impacto é negativo, certo, disperso, de longo prazo, intensificado pelo aumento da produção, permanente, reversível e de grande magnitude, mesmo considerando-se as condições atuais do sistema viário regional e o elevado número de veículos que já circulam na região por conta da atividade sucroalcooleira, já que o incremento será significativo.

### **Medidas Mitigadoras**

O Programa de Controle Ambiental do Tráfego de Veículos e conservação de estradas apresenta as medidas mitigadoras corretivas e preventivas que deverão ser implementadas, sob responsabilidade do empreendedor, a longo prazo e durante a fase de operação do empreendimento, para minimizar este impacto ambiental. Ressalta-se que a Usina, em parceria com a Prefeitura, realiza a manutenção periódica da estrada vicinal que liga Brotas ao Bairro Patrimônio, uma das mais utilizadas pela Usina em suas operações.



Dada a realidade do sistema viário na região e os atributos e magnitude apontados, acrescendo a adoção das medidas mitigadoras, de média resolução, avalia-se como um impacto de MÉDIA RELEVÂNCIA para a AID.

### **G) Incômodos à População decorrentes de propagação de odores da fertirrigação**

Como a vinhaça possui alta concentração orgânica e provoca um intenso processo de degradação e a liberação de gases, devido ao seu elevado teor residual de açúcar, sua aplicação no solo pode contribuir para a propagação de odores no entorno das áreas agrícolas. Porém, o uso de fertirrigação permite o controle da poluição hídrica que seria causada caso estes efluentes líquidos gerados no processo industrial fossem lançados em corpos d'água.

Após a ampliação da Usina Paraíso Bioenergia o aumento da geração de vinhaça é estimado em 1.228.824 m<sup>3</sup>, passando de 638.952 m<sup>3</sup> (na safra 2010/2011) para 1.867.776 m<sup>3</sup> (na safra 2014/2015). Além disso, haverá um aumento expressivo no total de áreas agrícolas fertirrigadas, estimado em 5.133 ha, passando de 6.730 hectares para 11.863 ha, o que consequentemente aumenta a área com possível potencial de propagação de odores oriundos da fertirrigação.

As áreas fertirrigadas (atuais e futuras) encontram-se, grosso modo, distantes dos centros urbanos, assim como, estão ou serão alocadas em áreas essencialmente rurais. Através da sobreposição destas áreas da Usina Paraíso com as manchas urbanas dos municípios da AID aliado a direção dos ventos predominantes na região (sudeste seguida de menor intensidade na direção sul) conclui-se que as áreas urbanas com maior potencial de receber odores propagados oriundos da fertirrigação são Brotas e Torrinha. Ressalta-se que no estudo de percepção ambiental realizado, a problemática causada pelo odor oriundo da vinhaça foi identificada por 4,34% dos entrevistados como um dos principais aspectos negativos do setor sucroalcooleiro.

Deve ser destacado que a Usina não aplica vinhaça em áreas de plantio que apresentam núcleos urbanos em um raio de 1 km de (conforme determina a norma P4.231 da CETESB).

### **Avaliação do impacto**

O impacto é negativo, provável, disperso no entorno das áreas fertirrigadas, de longo prazo, intensificado pela ampliação do empreendimento, permanente, reversível, de Grande magnitude, considerando que a Usina Paraíso já vem cumprindo as determinações da Norma Técnica CETESB P4.231.

### **Medidas Mitigadoras**

Sugere-se como medidas mitigadoras do impacto a continuação do cumprimento das determinações da Norma Técnica CETESB P4.231, que prevê medidas para evitar este tipo de impacto, tais como:

- Respeitar a distância mínima de 1.000 m de qualquer núcleo populacional;
- Aplicação rápida da vinhaça, ou seja, reduzir o seu tempo de permanência nos canais de distribuição e evitar o início de seu processo de degradação biológica durante a fase de exposição;

- Aplicação da vinhaça a taxas adequadas, de maneira que o líquido seja rapidamente absorvido e não ocorra a formação de poças.
- Construção de terraços nas áreas de aplicação de vinhaça visando retenção de eventuais escoamentos da vinhaça, protegendo, desta maneira, os cursos d'água.
- Apresentação do Plano de Aplicação da Vinhaça, anualmente à CETESB, devidamente assinado por engenheiro habilitado junto ao CREA, prevendo-se a dosagem de vinhaça a ser utilizada e as regras preconizadas na Norma Técnica CETESB P4.231 – Vinhaça – Critérios e Procedimentos para Aplicação no Solo Agrícola.
- A aplicação de vinhaça deve ser feita em área afastada, no mínimo, 15 metros da área de domínio das ferrovias e rodovias federais e estaduais.

As medidas mitigadoras preventivas são de responsabilidade do empreendedor, adotadas a longo prazo e durante a fase de operação do empreendimento.

Com os atributos e magnitude apontados, considerando-se a alta resolução das medidas mitigadoras apontadas, já aplicadas pela Paraíso Bioenergia, avalia-se o impacto como de **MÉDIA RELEVÂNCIA**.

#### **H) Alteração da qualidade do ar e incômodo à população decorrente da queima do canavial na colheita**

A queima da cana é realizada no processo de colheita manual com o objetivo de facilitar o corte, aumentando a produtividade, e reduzir o risco de acidentes com animais peçonhentos. Entretanto, este procedimento traz prejuízos à qualidade do ar e incômodos à população decorrentes da propagação de fumaça e fuligem, podendo ainda contribuir para a ocorrência de acidentes nas vicinais ao interferir na visibilidade.

A queima da cana, interferindo na qualidade do ar pode ocasionar problemas respiratórios nos trabalhadores e nos moradores da região, especialmente crianças, idosos e portadores de doenças respiratórias crônicas. Poluição do ar e emissão de gases de efeito estufa (queimadas ou uso de maquinaria pesada) foi o principal aspecto negativo do setor sucroalcooleiro, levantado em 67,35% das respostas fornecidas pela população entrevistada em na pesquisa de Percepção Ambiental.

Com relação à mecanização da colheita, tem-se que, após a ampliação, a Usina Paraíso atingirá o índice de 80% de mecanização, ou seja, terá um aumento de 31% em relação a safra 210/2011. A colheita manual por sua vez passará a representar 20% do total (atualmente representa 51%).

Ressalta-se ainda que a Paraíso Bioenergia atende aos procedimentos e exigências do plano de queima controlada. Além disso, com o intuito de eliminar a queima da palha da cana-de-açúcar antes da data prevista pela Lei Estadual nº 11.241/2002 (2021 para áreas mecanizáveis e 2031 para áreas não mecanizáveis), a Usina aderiu ao Protocolo Agroambiental, que antecipa estes prazos para 2014 para áreas mecanizáveis e 2017 para as áreas não mecanizáveis.

Assim, considerando outras áreas de cultivo de cana-de-açúcar existentes na região, trata-se de um impacto preexistente. No entanto, a expansão de novas áreas de plantio de cana para abastecimento da Usina Paraíso Bioenergia contribuirá para intensificar o impacto de modo pouco significativo, devido ao incremento das áreas mecanizadas com relação às áreas de colheita manual.

### Avaliação do impacto

É impacto de natureza negativa, certo, disperso, de médio prazo, temporário e reversível, que será intensificado pela expansão dos cultivos. Trata-se de um impacto de grande magnitude.

### Medidas Mitigadoras

Recomenda-se como medida mitigadora, que a unidade continue signatária do protocolo agroambiental adotando assim maiores percentuais de áreas com colheita mecanizada, com a finalidade de reduzir o processo de queima durante a colheita da cana. Continuar seguindo as normas da CETESB quanto aos procedimentos para queima de cana na colheita.

Considerando os atributos do impacto, sua magnitude e o alto grau de resolução da medida mitigadora sugerida, trata-se de um impacto de MÉDIA RELEVÂNCIA.

#### I) Possível desativação da atividade industrial e agrícola da Usina Paraíso Bioenergia

A atividade sucroalcooleira é de grande importância para a região, expressa nas extensas áreas de plantio de cana-de-açúcar, na existência de diversas Usinas e da ampliação das mesmas. Dentre as Usinas sucroalcooleiras existentes na AID da Paraíso Bioenergia, podem ser citados os seguintes exemplos: Usina da Barra e Unidade Barra Bonita do Grupo COSAN no município de Barra Bonita, Unidade Dois Córregos do Grupo COSAN em Dois Córregos e a Unidade Diamante do Grupo COSAN no município de Jaú, dentre outras.

A atividade sucroalcooleira é facilitada pela localização geográfica da região, bem como pela existência de infraestrutura viária que facilita a interligação com os grandes centros consumidores e exportadores dos produtos derivados da cana.

O setor sucroalcooleiro tem uma previsão de novos investimentos e a geração de milhares de postos de trabalho, nesse contexto, a ampliação da operação da Usina Paraíso Bioenergia contribui para elevar a importância do setor, tanto na região quanto no Estado. Assim, pode-se inferir que a ampliação deverá refletir na dinâmica econômica regional.

Este fato pode ser confirmado pelo elevado grau de ocupação da atividade canavieira na AID, onde 37,26% da área total são ocupados por plantios de cana. Desta forma, na hipótese da desativação da Usina Paraíso Bioenergia, há que se considerar a grande concorrência que será gerada pelo uso das terras apropriadas ao cultivo na região, e que deverão ser ocupadas por plantios de outra (s) usina (s) situada nas proximidades. Em relação à Usina industrial, é bastante provável que os ativos da empresa, caso seja desativada, sejam comercializados dando continuidade às atividades sucroalcooleiras por outro empreendedor.

Assim, caso a Usina Paraíso Bioenergia seja desativada, os processos de uso e ocupação do solo em curso na região não deverão ser afetados. Além disso, a possível ampliação de outras usinas nas proximidades ou a aquisição das instalações da Usina Paraíso poderão compensar os efeitos negativos desta desativação nas economias locais.

### **Avaliação do impacto**

É um impacto de natureza negativa, provável, disperso, intensificado pela ampliação do empreendimento, a longo prazo, permanente e reversível, com potencial relacionado à hipótese de desativação do empreendimento e de pequena magnitude.

### **Medidas Mitigadoras**

É importante ressaltar que se trata de uma hipótese não levantada pelo empreendedor, mas tratada no presente estudo, visando à análise dos impactos ambientais inerentes ao empreendimento.

A medida imediata prevista para mitigar este impacto seria a venda da empresa, constituída das propriedades e instalações, de forma a viabilizar a continuidade do negócio por outro grupo empreendedor.

Devido à baixa probabilidade de ocorrência do impacto decorrente da desativação da Usina Paraíso Bioenergia e da atividade sucroalcooleira, pode ser considerado como de BAIXA RELEVÂNCIA.

#### **8.3.4. Quadro de Avaliação de Impactos Ambientais**

O Quadro 8.3-2 sintetiza a caracterização e avaliação de cada um dos impactos socioambientais detalhados anteriormente, e apresenta as medidas mitigadoras / potencializadoras, seus graus de resolução e, por fim, o grau de relevância dos impactos negativos e positivos da ampliação da Usina Paraíso Bioenergia.

**Quadro 8.3-2 - Avaliação dos Impactos Ambientais (vide pasta do Volume III).**



## 8.4. Balanço dos Impactos Ambientais

O Quadro 8.4-1 sistematiza graficamente o balanço dos impactos positivos e negativos, podendo-se observar que a ampliação da produção e das áreas de plantio para abastecimento da Usina Paraíso Bioenergia implica em alguns impactos positivos, que resultarão em benefícios sociais, principalmente o aumento da oferta de empregos e renda da população da AID.

Outros impactos de natureza adversa, mas de média ou baixa magnitude, quer pelo prazo em que ocorrem, quer pelos cuidados que serão tomados em termos de ações de controle e de mitigação, serão tratados na perspectiva de sua eliminação ou redução.

Em resumo, têm-se:

- (i) Fase de planejamento: 01 impacto positivo de alta relevância e 01 impacto negativo de média relevância;
- (ii) Fase de implantação: 05 negativos de baixa relevância e 03 positivos de média relevância;
- (iii) Fase de operação: 22 impactos, sendo 06 negativos de baixa relevância, 11 negativos de média relevância; 01 positivo de alta relevância e 04 positivos de média relevância.

**Quadro 8.4-1 - Balanço de Impactos Ambientais.**

FASE	NATUREZA	MEIO	GRAU DE RELEVÂNCIA		
			ALTA	MÉDIA	BAIXA
Fase de Planejamento	Positivo	Socioeconômico	1		
		Biofísico			
	Negativo	Socioeconômico		1	
		Biofísico			
Fase de Implantação	Positivo	Socioeconômico		1	2
		Biofísico			
	Negativo	Socioeconômico			3
		Biofísico			2
Fase de Operação	Positivo	Socioeconômico		1	2
		Biofísico	1		
	Negativo	Socioeconômico		4	2
		Biofísico		7	3

Elaboração: ARCADIS Logos, 2012.



## 9. Plano de Ação Ambiental e seus Programas

O presente item consolida, sob a forma de um Plano Ambiental, composto de vários Programas, conjuntos de medidas indicadas para evitar ou mitigar os impactos ambientais identificados e avaliados no item anterior.

Os Programas Ambientais foram elaborados considerando:

- (i) as características do empreendimento e os procedimentos que vem sendo praticados pelo empreendedor;
- (ii) (ii) as características das áreas de influência, conforme descrito no diagnóstico ambiental;
- (iii) (iii) a análise das interferências relacionadas à sua operação.

A estruturação dos Programas Ambientais compreende: justificativas, os objetivos pretendidos, abrangência, ações previstas ou já adotadas pelo empreendedor, duração/periodicidade e resultados esperados. Consideram-se ações previstas e adotadas, pois algumas das ações incluídas nos programas já vêm sendo implementadas pela empresa, além de outras concebidas especificamente para o estudo ambiental ora elaborado.

Cabe destacar que a execução de todos os Programas Ambientais será de responsabilidade do empreendedor, suportados por um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), consolidado em um Programa de Gestão Ambiental.

O conjunto dos 18 Programas Ambientais, a Compensação Ambiental e a Compensação Ambiental Voluntária propostos para a Usina Paraíso Bioenergia, descritos na sequência e que se consubstanciam em um Plano de Ação Ambiental, são:

1. Programa de Gestão Ambiental
2. Programa Ambiental de Controle das Obras
3. Programa de Conservação do Solo e Monitoramento de Processos Erosivos
4. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
5. Programa de Conservação dos Recursos Hídricos
6. Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais, Subterrâneas e Efluentes
7. Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo
8. Programa de Recuperação de APPs e de Manejo da Vegetação Remanescente
9. Programa de Apoio à Regularização Ambiental das áreas de RFO (Reserva Legal)
10. Programa de Estabelecimento de Corredores Ecológicos
11. Programa de Conservação e Monitoramento da Fauna
12. Programa de Reforço da Infraestrutura Municipal
13. Programa de Controle Ambiental do Tráfego de Veículos e conservação de estradas
14. Programa de Comunicação e Participação Social

15. Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão-de-Obra
16. Programa de Capacitação da Mão-de-Obra
17. Programa de Valorização de Colaboradores
18. Programa de Levantamento Arqueológico Prospectivo
19. Compensação Ambiental e Compensação Ambiental Voluntária

### 9.1. Programa de Gestão Ambiental

A Usina Paraíso possui Coordenação de Gestão Ambiental responsável pelo cumprimento das exigências dos órgãos ambientais e das políticas internas da Companhia, pelo acompanhamento das ações ambientais em andamento, e por propor melhorias no Sistema de Gestão Ambiental.

#### Justificativa

O Sistema de Gestão Ambiental contempla a atuação do empreendedor como coordenador das ações propostas em todas as medidas e programas ambientais, bem como do monitoramento dos componentes ambientais afetados pela ampliação e operação do empreendimento.

Procedimentos previstos na legislação vigente já são adotados pela Usina Paraíso e serão ajustados para se adequarem à expansão do empreendimento, como no caso do monitoramento da qualidade das águas superficiais, monitoramento das emissões atmosféricas, controle dos resíduos sólidos, recuperação de APPs, conforme evidenciado na Caracterização do Empreendimento.

Essa coordenação serve para consolidar as várias ações dispersas que devem ser englobadas em um plano mais robusto; com responsáveis, metas, prazos e resultados. Nesse sentido, a empresa vem gradativamente aperfeiçoando seus procedimentos na área ambiental, buscando contribuir com a melhoria da qualidade ambiental da exploração agrícola e industrial.

Durante a execução das diversas ações previstas, que ocorrerão conforme cronograma a ser detalhado para a fase de solicitação de Licença de Instalação (LI) serão definidos os profissionais e equipes responsáveis pela gestão ambiental da ampliação das áreas de plantio e da produção industrial, os quais serão os responsáveis por fazer cumprir as ações especificadas nos Programas Ambientais.

#### Objetivos

O Programa de Gestão Ambiental tem como objetivos gerais:

- Organizar as diretrizes para o cumprimento da legislação e da Política Ambiental da empresa;
- Desencadear a execução dos Programas Ambientais;
- Articular todas as instâncias envolvidas na implementação do Plano de Ação Ambiental, em consonância com os prazos adequados aos das intervenções, de

modo que suas ações sejam sempre antecipadas em relação à ocorrência dos impactos identificados;

- Acompanhar e supervisionar continuamente o desenvolvimento dos demais programas, buscando avaliar a eficácia das ações e propor ajustes sempre que necessário.
- Evitar negligência na aplicação das medidas preventivas indicadas.
- Propor ações complementares às ações previstas, visando à proteção da qualidade ambiental da área e do entorno.
- Assegurar que demais programas garantam canais de comunicação com os vários segmentos populacionais afetados - populações do entorno, escolares, municipalidades, organizações sociais, de modo a fornecer informações corretas sobre os benefícios e ônus decorrentes do empreendimento, objetivando diminuir as instabilidades sociais inerentes.
- Promover o monitoramento das ações desencadeadas, em termos das principais alterações ou problemas passíveis de ocorrência com o empreendimento, tais como: acompanhamentos físicos, alterações na qualidade do ar e ruídos e recursos hídricos, na qualidade dos serviços de transporte, na qualidade do atendimento aos funcionários, entre outros.

## Abrangência

Esse programa abrange todos os Programas e as ações previstas no Plano de Ação Ambiental e seu território de atuação são todas as áreas agrícolas utilizadas pela Usina, assim como sua planta industrial e o sistema viário que conecta essas porções.

## Ações Previstas

- Coordenação a implantação dos Programas ambientais propostos, estruturando sua implementação, com recursos humanos e financeiros necessários e estabelecendo cronogramas compatíveis com os de obras;
- Acompanhamento e avaliar a implementação dos Programas, valendo-se não só de um conjunto de indicadores definidos como aqueles que avaliam a implantação, os resultados e os impactos dos Programas, como de um Banco de Dados que mantenha as informações sobre esses indicadores, tanto no ano zero, como nos períodos subsequentes de operação do empreendimento;
- Orientação aos funcionários a respeito das medidas e posturas a serem adotadas no processo de ampliação e operação do empreendimento;
- Inspeção periódica às áreas agrícolas administradas pela Usina Paraíso para verificação e acompanhamento da execução do Plano de Ação Ambiental e incentivo da adoção dessas medidas nas áreas de fornecedores;
- Acompanhamento de todas as ações de controle, mitigação e monitoramento, bem como da implementação das ações de melhoria da qualidade ambiental e valorização dos colaboradores;
- Identificação da necessidade de adoção de ações complementares às previstas e sua implementação;

- Elaboração de Relatórios Técnicos e Registros fotográficos, periodicamente, além de liderar iniciativas para correção de percurso quando necessário.

### Indicadores Ambientais

Para o acompanhamento do desenvolvimento do Programa de Gestão Ambiental, serão utilizados os seguintes indicadores, que permitem, em tempo, a identificação de eventuais falhas que possam comprometer seus objetivos e as devidas correções e/ou complementações:

- Resultados das ações executadas em cada programa ambiental implantado.
- Relação das ações complementares que deverão ser executadas em cada programa

### Responsabilidade pela Execução

A Paraíso Bioenergia será responsável pela implementação deste programa, para isso designando um setor ambiental com essa responsabilidade específica, cuja equipe deverá ser reforçada com o apoio técnico de profissionais com experiência em gestão ambiental de conservação de solos, processos industriais, comunicação social, monitoramentos, conservação e recuperação da flora e fauna, entre outros.

### Recursos necessários

Os recursos humanos necessários à implantação deste programa serão definidos detalhadamente na próxima etapa do licenciamento ambiental da Usina, na solicitação de Licença de Instalação; deverão compor a equipe técnica responsável pela execução deste programa: 1 Gerente Ambiental, 1 Analista Ambiental e 1 auxiliar administrativo.

Os recursos materiais necessários à execução do Programa de Gestão Ambiental serão detalhados na próxima etapa do licenciamento ambiental da Usina, na solicitação de Licença de Instalação; deverá ser considerada a montagem de 1 sala equipada com materiais básicos de escritório e 2 computadores ligados em rede, que devem possuir instalados, softwares de edição de texto, elaboração de planilhas eletrônicas, banco de dados e apresentação de slides, além de 1 GPS e 1 máquina fotográfica, para os trabalhos de campo.

### Cronograma de execução

Este programa teve início com as atividades de ampliação da unidade industrial e continuará com a expansão das áreas de plantio, estendendo-se de forma perene durante a operação do empreendimento. As ações de gestão e monitoramento, em consonância com o período determinado na continuidade do processo de Licenciamento do empreendimento, serão incorporadas à gestão ambiental da Paraíso Bioenergia de responsabilidade da sua equipe de Gestão Ambiental. O cronograma das atividades deverá ser detalhado na próxima etapa do licenciamento ambiental da Usina, na solicitação de Licença de Instalação.

## Resultados Esperados

A partir da adoção dessas ações, espera-se reduzir ao mínimo os impactos ambientais adversos e maximizar os benefícios da ampliação da Usina Paraíso, por meio do cumprimento e documentação das ações propostas, em tempo hábil, fortalecendo o sistema de gestão ambiental.

## 9.2. Programa Ambiental de Controle das Obras

### Justificativa

As obras de ampliação da Paraíso Bioenergia caracterizam-se, em linhas gerais, pelas instalações dos novos equipamentos, ampliação de áreas construídas e ao ar livre e ampliação de áreas agrícolas, sendo que, conforme explicitado anteriormente no Volume I deste estudo, a obra de ampliação da planta industrial já fora iniciada. Atualmente as obras ocorrem em pontos específicos da planta industrial e com um contingente reduzido de trabalhadores.

Destaca-se que algumas atividades e processos destas obras podem acarretar em impactos ambientais, caso não tivessem sido tomadas ações preventivas e corretivas para o seu devido gerenciamento e controle ambiental. Estas medidas irão perdurar até o final das obras de ampliação da planta industrial da Usina Paraíso Bioenergia

### Objetivos

Os objetivos do Programa de Controle das Obras são:

- Promover o adequado gerenciamento dos efluentes e resíduos sólidos gerados na obra de ampliação da Usina Paraíso Bioenergia;
- Garantir o adequado encaminhamento das águas pluviais no entorno das obras.

### Abrangência

Esse Programa aplica-se ao canteiro de obras, áreas complementares às obras como refeitório, instalações sanitárias, depósitos, pátios de manutenção de equipamentos, áreas de lavagem de veículos e máquinas; áreas de manuseio e estocagem de óleos, graxas, lubrificantes, combustíveis e materiais poluentes (tintas, solventes) e locais de disposição temporária de resíduos sólidos.

### Ações Realizadas

A Usina Paraíso Bioenergia possui uma sistemática de gerenciamento dos resíduos sólidos em sua operação, e cumpre integralmente a legislação vigente neste quesito. Este gerenciamento engloba a classificação, segregação, coleta e transporte interno, acondicionamento e armazenamento temporário, tratamento interno, coleta e transporte externo, tratamento externo e disposição final.

Essa sistemática de gerenciamento atualmente consolidada nas atividades produtivas da Usina Paraíso, bem como a infraestrutura disponível para tal, absorveu os resíduos sólidos gerados pelas obras de ampliação da Usina.

Os efluentes sanitários atualmente gerados na Usina são tratados em duas fossas sépticas. Devido o aumento de funcionários nas últimas safras e consequente aumento na geração de efluentes domésticos, as duas fossas filtro que eram responsáveis pelo tratamento desses efluentes se tornaram insuficientes para a nova demanda. Desta forma, foi necessária a instalação de um novo Sistema Modular de Tratamento de Esgoto Doméstico (modelo MP 70 da MIZUMO) com capacidade de tratamento de até 70 m<sup>3</sup>/dia de esgoto.

Os sanitários (banheiros químicos) utilizados nas obras de ampliação da planta industrial foram abastecidos com água proveniente do processo da Usina e seus efluentes foram encaminhados com os demais efluentes domésticos para fossas filtro.

### Ações Previstas

Dentre as ações complementares previstas para o controle ambiental das obras de ampliação que ainda serão realizadas destacam-se:

- Desenvolvimento das tarefas de forma adequada, prevenindo e controlando a ocorrência de impactos negativos associados ao desenvolvimento das obras, tais como desencadeamento de processos erosivos e alterações das propriedades do solo e da qualidade das águas superficiais e subterrâneas.
- Condução do gerenciamento dos resíduos de forma a assegurar práticas adequadas, em conformidade com os requisitos da legislação vigente e das normas técnicas aplicáveis e em observância às diretrizes e instruções corporativas de acondicionamento, armazenamento, transporte e disposição;
- Implementação do gerenciamento dos resíduos de forma sistêmica, visando minimizar a geração e maximizar a reutilização e o reprocessamento de resíduos.
- Condução do adequado tratamento dos efluentes domésticos gerados no período de obras, em conformidade com os requisitos da legislação e das normas técnicas aplicáveis e em observância às diretrizes e instruções corporativas.
- Garantia da conservação das condições sanitárias nas áreas vinculadas ao canteiro de obras tendo em vista a proteção do ambiente na área diretamente afetada e no seu entorno.
- Instalação e manutenção de sistemas de drenagem provisórios ou permanentes de águas pluviais nas áreas de obras, evitando processos erosivos e de assoreamento de recursos hídricos do entorno.
- Instalação e manutenção de sistemas de drenagem, caixas de decantação e caixas separadoras específicas para áreas de manutenção e lavagem de equipamentos e veículos utilizados nas obras, visando contenção de sólidos, óleos e graxas antes de seu descarte.

### Responsabilidade pela Execução

A execução deste programa é de responsabilidade do contratante e dos supervisores e encarregados da obra, sob a participação e coordenação do empreendedor.

### **Cronograma de execução**

As ações indicadas neste Programa vêm sendo desenvolvidas desde o início da das obras (serviços preliminares), e serão mantidas até o término.

### **Resultados Esperados**

Controle dos aspectos ambientais associados às obras civis, evitando e/ou minimizando eventuais efeitos negativos das intervenções no meio ambiente.

## **9.3. Programa de Conservação do Solo e Monitoramento de Processos Erosivos**

### **Justificativa**

Este programa é importante para prevenir, controlar e remediar processos erosivos, assoreamento de canais e a contaminação do solo pela aplicação de fertilizantes, agrotóxicos, pesticidas, vinhaça, ou pelo derrame de efluentes, óleos ou combustíveis no solo. Conforme artigo 2º do Decreto Estadual nº 41.719/97, o solo agrícola é patrimônio da humanidade cumprindo aos responsáveis pela sua exploração: zelar pelo seu aproveitamento adequado e conservação.

Os fenômenos associados à formação de erosões são comandados, basicamente, por dois conjuntos de fatores ou condicionantes principais: os fatores antrópicos, como o desmatamento e as formas de uso e ocupação do solo (agricultura, obras civis, urbanização, entre outros), que deflagram o processo erosivo imediatamente ou após certo intervalo de tempo e uma série de fatores naturais, que determinam a intensidade dos processos, destacando-se como mais importantes: a chuva, a cobertura vegetal, o relevo, os tipos de solo e o substrato rochoso (WALM, 2007).

Os fenômenos de erosão poderão se acentuar pela implantação de empreendimentos em algumas áreas mais suscetíveis face à construção e melhorias pontuais de acessos e à implementação geral das obras de apoio.

A conservação dos solos é essencial para manutenção da qualidade ambiental, além de ser de interesse da própria Usina Paraíso Bioenergia, na medida em que seu manejo correto proporciona aumento da produtividade agrícola, assim como, reduz custos associados a produção. Deste modo várias técnicas e rotinas já são empregadas atualmente pela empresa visando o cumprimento de exigências legais, aumento da produtividade e redução de custos na produção de cana-de-açúcar.

A Usina Paraíso assumiu expressamente respeitar todas as diretrizes técnicas do Protocolo Agroambiental do Setor Sucroalcooleiro entre a UNICA e o Governo do Estado de São Paulo, assinado em 04 de junho de 2007, adotando práticas e ações destinadas a consolidar o desenvolvimento sustentável da indústria da cana-de-açúcar no estado, que inclui, entre outros, a implementação do Plano Técnico de Conservação do Solo, incluindo o combate à erosão.



## Objetivos

São objetivos do Programa de Conservação do Solo e Monitoramento de Processos Erosivos:

- Manter e implantar as práticas no plantio da cana-de-açúcar e nos seus tratos culturais que permitam a adequada conservação do solo;
- Implantar medidas de contenção de processos erosivos já instalados;
- Manter e implantar medidas de prevenção de processos erosivos, incluindo o plantio em curvas de níveis, terraceamentos e a observação direta da ocorrência de sulcos e ravinas;
- Evitar a poluição ambiental por defensivos e fertilizantes agrícolas aplicando as dosagens corretas e nas condições climáticas adequadas;
- Adotar procedimentos para conservação e manutenção de estradas e vias utilizadas pela Usina;
- Manter e implantar práticas que visam o controle da aplicação e da liberação de odores pelo uso da fertirrigação.

## Abrangência

Este programa abrange todas as áreas de cultivo (atuais e futuras) e as fases relativas à cultura da cana-de-açúcar (plantio, tratos culturais e colheita) realizados diretamente pela Usina Paraíso ou por fornecedores e arrendatários. Inclui ainda as vias de acessos e carregadores utilizados pelo empreendimento.

## Ações Realizadas

A Usina Paraíso cumpre na íntegra o Decreto Estadual nº 44.884/00 (alterado pelo Decreto nº 42.056/97), que regulamenta a Lei nº 6.171, de 4 de julho de 1988 (modificada pela Lei nº 8.421/93), que dispõe sobre o uso, a conservação e a preservação do solo agrícola.

Todas as ações já realizadas deverão ser ampliadas para atender as novas áreas de plantio da Usina Paraíso Bioenergia.

### a) Conservação do Solo

- Definir e implantar Plano Técnico de Conservação do Solo;
- Análise periódica dos solos, condições das áreas agrícolas e suas respectivas particularidades visando oferecer subsídio para as ações preventivas e corretivas;
- Levantamento topográfico da área para identificar as particularidades de cada terreno;
- Realização dos plantios preferencialmente durante o período de estiagem;
- Realização da colheita mecanizada, quando possível, visando a manutenção de material vegetal sobre o solo a fim de diminuir o potencial erosivo hídrico e do vento;
- Implantação de curvas de nível e outras técnicas a fim de atenuar a erosão laminar, prevenir feições erosivas lineares. Quando necessário são adotadas

técnicas de captação; armazenamento temporário da água pluvial; sedimentos com ou sem estruturas de dissipação de energia e amortecimento hidráulico;

- Implantação de novos terraços, quando necessário, e levantamento de terraços existentes com a finalidade de sistematizar a manutenção e readequar terraços já existentes;
- Demarcação e execução das obras de conservação previamente definidas;
- Medidas corretivas de feições erosivas já existentes (erosão laminar e sulcos), visando a não evolução destes processos.

*b) Fertilização e Fertirrigação*

- Aplicação de fertilizantes químicos acompanhado de receituário agrônomo acompanhado de ART e adoção de dosagens corretas baseadas em análises de solo;
- Aplicação da vinhaça respeitando-se o PAV, baseado na Norma CETESB P4.312 (2006). O PAV é revisado e apresentado anualmente à CETESB, neste plano estão incluídos, entre outros, os procedimentos para garantir a segurança no bombeamento, condução, armazenamento e volume de aplicação dos efluentes, conforme melhor especificados no capítulo de caracterização do empreendimento deste estudo;
- As águas residuárias são aplicadas racionalmente na lavoura, atendendo as determinações da Decisão de Diretoria nº 388 de 21/12/2010 da CETESB;
- O principal critério de aplicação da torta de filtro é o teor de fósforo no solo, determinado em análises químicas. Conforme o resultado define-se o local e a quantidade a ser aplicada, visando suprir de forma adequada a exigência da cultura da cana-de-açúcar.

A Usina Paraíso adota, ainda, alguns procedimentos que visam diminuir o problema de liberação de odores durante o processo de fertirrigação, como:

- Respeitar a distância mínima de 1.000 metros de qualquer núcleo populacional;
- Terraços: construção de terraços nas áreas de aplicação de vinhaça visando retenção de eventuais escorrimentos da vinhaça, protegendo, desta maneira, os cursos d'água;
- Aplicação rápida, o que significa reduzir o seu tempo de permanência nos canais de distribuição, evitando o início do seu processo de degradação biológica durante a fase de exposição; e
- Taxas de aplicação adequadas, de maneira que o líquido seja rapidamente absorvido e não haja formação de poças.

*c) Uso de Defensivos*

- Para um uso mais assertivo e eficaz dos defensivos e agroquímicos são realizados estudos e campanhas de monitoramento de diversos tipos de pragas encontradas em áreas de cultivo de cana-de-açúcar, estas subsidiam a melhor estratégia de controle;

- Quando viável o controle biológico, mecânico ou cultural são priorizados para combater pragas e doenças. Deste modo, o controle químico é utilizado somente quando realmente necessário;
- Escolher corretamente local de plantio, época de plantio e manejo da época para minimizar infestações e a proliferação de doenças e pragas;
- Utilizar variedades de cana resistentes a doenças e pragas;
- Toda aplicação é acompanhada por um técnico responsável e equipe devidamente treinada, seguindo as normas de segurança e a utilização dos EPIs. Periodicamente são feitas aferições dos sistemas de aplicação para assegurar a manutenção da dosagem correta, evitando assim a aplicação em doses excessivas e possíveis contaminações do meio ambiente;
- Aplicar distante dos corpos hídricos conforme recomendação do fabricante do produto, textura do solo (% de argila) e % de Matéria Orgânica;
- Considera a época de aplicação e necessidade residual;
- Todos os produtos usados nestas aplicações são registrados para a cultura de cana-de-açúcar junto ao Ministério da Agricultura;
- Dar preferência para a utilização de herbicidas de baixa toxicidade.

Os defensivos agrícolas (embalagens, equipamentos descartáveis, etc.) são armazenados segundo as normas ABNT NBR 9.843/97, em barracão apropriado, fechado, ventilado, com piso revestido e acesso restrito. A Usina Paraíso possui um técnico especializado responsável por este local devidamente orientado com relação aos cuidados e procedimentos que devem ser tomados no manuseio desses produtos. Este colaborador entrega para os técnicos agrícolas os produtos a serem aplicados no campo, devidamente liberados pelo receituário agrônomo.

Além disso, a empresa possui procedimento implantado para gerenciamento de coleta, armazenamento e destinação das embalagens vazias de agrotóxico.

#### *d) Eliminação das Queimadas*

Os principais procedimentos adotados pela Usina Paraíso são:

- Respeito aos procedimentos e diretrizes do Decreto Estadual Nº 47.700 de 11/03/2003, apresentados no Plano de Eliminação da Queimada – PEQ anualmente à CETESB;
- Respeito ao Protocolo Agroambiental firmado entre as Secretarias de Estado do Meio Ambiente e de Agricultura e Abastecimento e a União da Indústria Sucroalcooleira (ÚNICA) visando, dentre outras medidas, a redução do prazo legal de queima da palha de cana-de-açúcar (Lei Estadual nº 11.241/02) para 2014, ao invés de 2021, em áreas mecanizáveis e para 2017, ao invés de 2031, em áreas não mecanizáveis;
- Intensificação da colheita de cana crua, de modo mecanizado, viabilizada pela sistematização do solo, incremento no número de máquinas de colheita e, uso de variedades que favoreçam o corte mecânico sem queima;

- Enleiramento de palha nos carregadores, transformando-os em “aceiros” para melhorar a contenção do fogo em casos de queimadas acidentais ou criminais nas áreas;
- Manter limpos aceiros de 6,0 m de largura nas divisas das áreas de preservação permanente, fragmentos de vegetação nativa e propriedades vizinhas atendendo os requisitos do Decreto Estadual Nº 47.700/03.

*e) Vazamentos de óleos e combustíveis no solo*

A Usina Paraíso possui cronograma de manutenção de máquinas e equipamentos visando a identificação problemas e concerto minimizando a possibilidade de vazamentos de óleos e/ou combustíveis.

As áreas de manutenção de máquinas e equipamentos agrícolas possuem solo impermeabilizado e cobertura contra intempéries e é parcialmente provida de canaletas para coleta de águas pluviais contaminadas com óleo. As águas coletadas nas canaletas são encaminhadas para caixa separadora de água e óleo (CSAO) e em seguida para o tanque de águas residuárias. A implantação de novas caixas separadoras de água/óleo está ainda em fase de dimensionamento.

Os equipamentos estacionários devem ser instalados com sistemas de contenção do tipo bandejas metálicos, diques definitivos e/ou temporários; bacias impermeabilizadas de modo a evitar eventuais vazamentos, além de possuir ferramentas de emergência para remoção de eventuais vazamentos do solo (pás, enxadas, materiais absorventes e outros).

## **Ações Previstas**

*a) Ações de manejo e conservação do solo*

- Reflorestamento de Áreas de Preservação Permanente, conforme Programa de Recuperação de APPs , de Manejo da Vegetação Remanescente e de Compensação Ambiental Voluntário;
- Aplicação de medidas de fomento à regularização ambiental e revegetação das áreas de Reserva Legal das áreas arrendadas e de fornecedores, conforme Programa de Apoio à Regularização Ambiental das áreas de RFO (Reserva Legal);
- Implantação de atividades educativas que visem conscientizar funcionários, parentes e a comunidade em geral, em relação à contenção de processos erosivos e a importância da manutenção de áreas reflorestadas na prevenção destes processos.

*b) Correção de ravinas e/ou voçorocas*

Nos locais onde se desenvolverem ravinas ou voçorocas, deverão ser adotadas as seguintes medidas:

- Desvio das águas da cabeceira das voçorocas, visando à diminuição dos fluxos de águas concentradas.
- Construção de barreiras transversais localizadas nos leitos das voçorocas.

- Implantação de estruturas de retenção e infiltração (lagoas secas e terraços em nível) associada a redes coletora e canaletas com dissipadores de energia (vertedor em queda e caixa de coleta).
- Condicionamento das linhas de fluxo de águas subsuperficiais através de drenos profundos como, por exemplo, drenos de bambu ou manilhas.
- Eventual retaludamento das bordas da voçoroca associado com proteção superficial através de cobertura vegetal de revestimento e travamento.

#### c) *Ações de conservação e Manutenção das estradas*

Nos períodos pré-plantio e pré-colheita são efetuadas inspeções em vias externas e internas as propriedades, onde são identificados pontos de onde deverão ser realizadas obras de recuperação e manutenção.

Quando necessário são implantadas estruturas de desvio e controle do escoamento superficial, com ou sem dispositivos de amortecimento hidráulico e de retenção de sedimentos. São realizadas inspeções dos dispositivos, onde são realizadas ações de limpeza e manutenção de modo a se evitar garantir a efetividade deste evitando o assoreamento de canais, nascentes e APPs adjacentes.

A Usina realizada ainda carpa manual ou mecanizada de vegetação das bordas de algumas estradas e vias, tal como cede maquinário e equipamentos para a Prefeitura de Brotas e demais municípios da AID com intuito de auxiliar manutenção efetiva dos acessos e vias.

### Indicadores Ambientais

Para o acompanhamento do desenvolvimento do Programa de Conservação do Solo e Monitoramento de Processos Erosivos serão utilizados os seguintes indicadores, que permitem a identificação de eventuais falhas que possam comprometer seus objetivos e a aplicação das devidas correções e/ou complementações.

Indicadores	Componentes
Grau de eficiência das ações de manejo e conservação do solo	Número de focos erosivos surgidos pós-técnicas de plantio adotadas
Grau de eficiência das medidas de complementação ou correção de infraestrutura de vias a serem utilizadas	Tempo de viagens dos caminhões. Necessidade de mudanças de rotas por conservação das vias

Elaboração: ARCADIS Logos, 2012.

### Responsabilidade pela Execução

A Usina Paraíso deverá manter equipe, devidamente qualificada, responsável pela implementação e manutenção deste programa.

### Recursos necessários

Os recursos humanos necessários à implantação deste programa serão definidos detalhadamente na próxima etapa do licenciamento ambiental da Unidade, na solicitação de

Licença de Instalação; deverão compor a equipe técnica responsável pela execução deste programa, no mínimo, 1 Engenheiro Agrônomo e 1 auxiliar de campo.

Os recursos materiais necessários à execução do Programa de Conservação do Solo e Monitoramento de Processos Erosivos serão detalhados na próxima etapa do licenciamento ambiental da Unidade, na solicitação de Licença de Instalação; a equipe técnica deverá possuir ao menos um veículo 4X4 para a execução dos trabalhos de campo, além de 1 GPS e 1 máquina fotográfica.

### **Cronograma de execução**

As ações já adotadas pela Usina Paraíso Bioenergia deverão ser mantidas durante todo o período de operação do empreendimento nas áreas administradas pelo Grupo e deverão ser incentivadas nas áreas de fornecedores, devendo as novas medidas previstas ser incorporadas desde o início da expansão das áreas de plantio. O cronograma de execução das atividades deverá ser detalhado na próxima etapa do licenciamento ambiental da Unidade, na solicitação de Licença de Instalação.

### **Resultados Esperados**

Esse programa resultará no controle efetivo dos aspectos ambientais associados ao manejo do solo e da cultura da cana-de-açúcar, evitando, minimizando ou mesmo corrigindo eventuais processos erosivos e de compactação e, conseqüentemente, impactos negativos decorrentes como assoreamento de corpos d'água, poluição dos solos e dos recursos hídricos pela percolação ou carreamento de defensivos agrícolas e fertilizantes, assim como, a diminuição de riscos devido ao emprego do fogo no manejo agrícola.

## **9.4. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

### **Justificativa**

O aumento da produção e das áreas de plantio, assim como as obras de ampliação do empreendimento, acarretarão no aumento da geração de resíduos sólidos, criando assim uma potencial ocorrência de diversos impactos.

Assim sendo, a busca da prevenção e minimização dos possíveis impactos ambientais bem como o atendimento às exigências legais, determinam a necessidade de implementação de um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos pela Usina.

A Norma brasileira NBR ABNT 10004 - Resíduos sólidos – Classificação - define resíduos sólidos como “resíduos nos estados sólido e semisólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição”, inclusive “os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível”.

Os resíduos sólidos são definidos na Lei Federal 12.305/2010 como qualquer “material, substância, objeto ou bem descartado, resultante de atividades humanas em sociedade, a



cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível”.

Qualquer que seja a definição, os resíduos sólidos gerados por uma empresa ou indústria devem ser devidamente gerenciados e destinados, algo que vem corroborado pela recente Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), que define o gerenciamento de resíduos sólidos como o “conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos”. A gestão integrada de resíduos sólidos é definida como o “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável”.

Com a ampliação da produção industrial da Paraíso Bioenergia e expansão da cultura de cana-de-açúcar para seu abastecimento, haverá aumento da geração de resíduos, principalmente de bagaço, que é convertido em cinzas das caldeiras durante o processo de geração de energia, reduzindo drasticamente seu volume.

Os outros resíduos gerados na operação da Usina Paraíso, conforme destacado no capítulo de caracterização do empreendimento, são: torta de filtro; terra – limpeza da cana; sucata de material ferrosos e não ferrosos; óleo usado; material impregnado com óleo; vidro; resíduos orgânicos de restaurante; resíduos de papel e papelão; resíduos de plástico; lâmpadas queimadas; pilhas e baterias automotivas; resíduo de saúde; e embalagens de agroquímicos.

## Objetivos

Os objetivos do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos é estabelecer a metodologia e os critérios de controle para o adequado gerenciamento dos resíduos sólidos. Este Programa visa:

- Conduzir o gerenciamento dos resíduos, de forma a assegurar práticas adequadas, em conformidade com os requisitos da legislação e das normas técnicas aplicáveis e em observância às diretrizes e instruções corporativas, de acondicionamento, armazenamento, transporte e disposição final;
- Implementar o gerenciamento dos resíduos de forma sistêmica, visando minimizar a geração e maximizar a reutilização e o reprocessamento de resíduos, reduzindo custos;
- Minimizar os riscos de contaminação de solos e dos recursos hídricos pelo tratamento e disposição inadequada dos resíduos sólidos gerados pelo empreendimento;



- Promover e estimular a conscientização dos integrantes e subcontratados, incluindo as empreiteiras contratadas para as obras, sobre a importância do cumprimento dos procedimentos internos de gerenciamento ambiental;
- Promover as ações necessárias para reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos sólidos;
- Garantir a conservação das condições sanitárias em todas as áreas vinculadas ao empreendimento, tendo em vista a proteção do ambiente na área diretamente afetada e no seu entorno.

## Abrangência

As ações previstas nesse programa abrangem toda área industrial e agrícola do empreendimento, incluindo áreas em obras, além dos locais contemplados pelas atividades de armazenamento temporário dos resíduos sólidos e destinação final, definitivos ou provisórios.

Os procedimentos para manejo dos resíduos sólidos estipulados nesse programa deverão ser incorporados à rotina de atividades desenvolvidas diariamente, de forma que os funcionários, de acordo com suas atribuições, incluindo os prestadores de serviço, deverão assumir a responsabilidade de aplicá-lo.

## Ações Realizadas

A Usina Paraíso Bioenergia já conta com o gerenciamento de resíduos sólidos, voltado a minimizar a produção de resíduos e adequar a segregação, acondicionamento, identificação, coleta e transporte externo, tratamento externo e disposição final, proporcionando aos resíduos gerados, o encaminhamento final em conformidade com as legislações e normas ambientais vigentes, visando à proteção dos trabalhadores, à preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente.

## Ações Previstas

As ações previstas para o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, visando atender à ampliação prevista Usina Paraíso são:

- Expansão as ações já adotadas na Usina para gerenciamento dos novos resíduos (manipulação, acondicionamento, armazenamento e destinação final) e obedecer às exigências previstas na norma técnica NBR 12.235/92 para resíduos perigosos e NBR 11.174/90 para resíduos não-perigosos;
- Adequação e ampliação das estruturas de armazenamento temporário e definitivo de resíduos sólidos;
- Estabelecimento com empresas específicas, do Certificado de Aprovação de Destinação de Resíduos Industriais - CADRI, instrumento que aprova o encaminhamento de resíduos industriais a locais de reprocessamento, armazenamento, tratamento ou disposição;
- Exigência de terceiros do licenciamento para transportes de cargas perigosas, além de estabelecer Plano de Emergências/Contingências;

- Treinamento e capacitação dos funcionários da Usina, por meio da realização de palestras de educação ambiental e promoção de treinamentos para cada setor da empresa de modo a fornecer conhecimentos quanto ao manejo dos resíduos sólidos e discipliná-los quanto ao adequado uso do sistema de coleta seletiva da empresa.

### Indicadores Ambientais

Para o acompanhamento do desenvolvimento do Programa de Gerenciamento de Resíduos sólidos, serão utilizados alguns indicadores, que permitem, em tempo, a identificação de eventuais falhas que possam comprometer os objetivos e as devidas correções e/ou complementações.

Indicadores	Componentes
Nível de conscientização e comprometimento dos colaboradores com as questões ambientais	Frequência dos colaboradores nos treinamentos realizados periodicamente
Grau de eficiência da implementação do Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos	Aspecto visual dos locais de armazenamento de resíduos
	Documentações de comprovação de transporte e destinação final dos resíduos devidamente válidos
	Contabilização dos resíduos gerados, por meio do inventário anual de resíduos
	Condições de manutenção dos galpões de armazenamento de embalagens de agroquímicos

Elaboração: ARCADIS Logos, 2012.

### Responsabilidade pela Execução

A Usina Paraíso Bioenergia deverá manter equipe, devidamente qualificada, responsável pela implementação e manutenção deste programa.

### Recursos necessários

Os recursos humanos necessários à implantação deste programa serão, no mínimo, 1 Profissional Sênior com experiência na área ambiental para gestão do programa e auxiliares gerais, cuja quantidade será definida, detalhadamente, na próxima etapa do licenciamento ambiental do empreendimento, na solicitação de Licença de Instalação, para trabalhar na manipulação e acondicionamento dos resíduos sólidos.

Os recursos materiais para a execução do Programa de Gerenciamento de Resíduos deverão ser detalhados na próxima etapa do licenciamento da Usina, na solicitação de Licença de Instalação, pois inclui a aquisição de contêineres, caçambas e demais equipamentos necessários ao adequado gerenciamento dos resíduos sólidos provenientes da ampliação do empreendimento.

### Cronograma de execução

As ações já adotadas pela Paraíso Bioenergia deverão ser mantidas durante todo o período de operação do empreendimento, devendo as novas medidas previstas serem incorporadas

desde o início da expansão das áreas de plantio. O cronograma de execução das atividades deverá ser detalhado na próxima etapa do licenciamento ambiental da Usina, na solicitação de Licença de Instalação.

### **Resultados Esperados**

Esse programa resultará no controle efetivo dos aspectos ambientais associados à gestão integrada dos resíduos sólidos, por meio do efetivo armazenamento temporário de todos os resíduos sólidos da usina e sua correta destinação.

## **9.5. Programa de Conservação de Recursos Hídricos**

### **Justificativa**

A Usina Paraíso capta e utiliza recursos hídricos em seu processo produtivo, bem como para atendimento dos seus colaboradores e também realiza atividades que podem afetar a qualidade das águas como a aplicação de fertilizantes, agroquímicos, aplicação de vinhaça nos solos, geração de efluentes domésticos e industriais e geração de resíduos, inclusive perigosos.

Desta forma, este programa justifica-se pela necessidade de se assegurar a disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos da área de influência do empreendimento, visto que, conforme a Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei Federal nº 9.433/1997, a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico e é um bem de domínio público.

De acordo com a Resolução SMA-088 de 19 de Dezembro de 2008, que define as diretrizes técnicas para o licenciamento de empreendimentos do setor sucroalcooleiro no Estado de São Paulo, e Resolução Conjunta SMA/SAA-006 de 24 de setembro de 2009, que altera o Zoneamento Agroambiental para o setor sucroalcooleiro, o volume máximo de água que poderá ser consumido pela Usina Paraíso Bioenergia nesta ampliação proposta é de 1m<sup>3</sup>/t de cana processada, pois o empreendimento está localizado em área considerada como “adequada com limitações ambientais” dentro do Zoneamento Agroambiental do estado.

O aumento da moagem previsto acarretará em um acréscimo na utilização de água de 160m<sup>3</sup>/h, passando dos atuais 112m<sup>3</sup>/h para 272m<sup>3</sup>/h. A taxa de utilização de água por tonelada de cana moída após a ampliação irá apresentar pequeno aumento, de 0,49 m<sup>3</sup>/TC para 0,53 m<sup>3</sup>/TC, devido à ampliação de circuitos fechados e melhorias no processo, permanecendo abaixo do limite estipulado pelo Zoneamento Agroambiental do estado.

As captações do empreendimento são outorgadas pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE.

### **Objetivos**

Dentro desse enfoque, o Programa busca estabelecer ações no sentido de minimizar o uso de água no processamento industrial, bem como melhorar os padrões qualitativos e quantitativos dos recursos hídricos nas sub-bacias onde se situa o empreendimento, além de atender as legislações vigentes e exigências dos órgãos ambientais.

Destaca-se que as ações contidas nos Programas de Conservação do Solo e Monitoramento de Processos Erosivos e de Recuperação de APPs e de Manejo da Vegetação Remanescente, também promovem ações de conservação dos recursos hídricos, cabendo ao atual programa as ações para o uso racional e reuso das águas no processo industrial da Unidade.

### Abrangência

O Programa se aplica as atividades industriais e agrícolas da Usina Paraíso, para seu abastecimento, atual e futuro, especificamente ao uso da água nos seus processos produtivos.

### Ações Realizadas

A Usina Paraíso entende que a conservação dos recursos hídricos possui três dimensões: conservação, uso racional e reuso de águas servidas (lançamentos) e monitoramento da qualidade das águas superficiais.

A aplicação da fertirrigação, conforme já mencionado, desempenha duplo papel, de um lado propicia uma destinação legalmente aceita da vinhaça minimizando a poluição hídrica, de outro resulta em aumento produtivo das áreas irrigadas, demandado menor captação de água. Esta aplicação é realizada de acordo com PAV apresentado anualmente à CETESB e respeitando a Norma P 4.321.

Atualmente já são adotadas na Usina Paraíso, ações voltadas à minimização do uso de água no processamento industrial, tais como a adoção de circuitos fechados, nos quais a água é tratada e recirculada, implicando apenas na necessidade de água para reposição de perdas por evaporação e arraste, e pelo aproveitamento máximo das águas condensadas do processo, como, por exemplo:

- Aproveitamento máximo das águas condensadas do processo, aproveitando a água contida na própria cana-de-açúcar, uma vez que esta é composta por 70% de água;
- Na lavagem de cana, por exemplo, o circuito também é fechado, sendo a água tratada e reutilizada diversas vezes (decantação);
- Recuperação e aproveitamento da água proveniente da lavagem de gases de caldeiras para reuso no processo;
- Recirculação das águas de resfriamento da destilaria e dos trocadores de calor dos turbo-geradores.

O condensado de vapor de escape, obtido principalmente no pré-evaporador, considerado como de boa qualidade, é utilizado para fins mais exigentes, como a alimentação de caldeiras. Os condensados vegetais, ou seja, condensados gerados no sistema de evaporação do caldo, que na verdade se trata da água retirada do caldo de cana no processo de evaporação e concentração, são suscetíveis à contaminação com arraste de açúcares, portanto, são utilizados para fins menos exigentes como, por exemplo, embebição de moenda, lavagem de equipamentos e lavagem de pisos.

Além disso, para o controle das vazões de captação e de lançamento, a Usina Paraíso mantém medidores registradores automáticos de vazão no seu ponto de captação superficial, saída do efluente final da fábrica e da destilaria e na saída do sistema de distribuição de vinhaça. Nos poços de captação subterrânea também são instalados hidrômetros para medir a vazão de captação.

A Usina Paraíso também realiza monitoramento dos efluentes e águas superficiais, conforme será tratado no Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais.

### **Ações Previstas**

As ações visando o uso racional e reuso das águas no processo industrial terão como referência principal o limite de captação de até 1 m<sup>3</sup>/t conforme determinado pelas Resoluções SMA 88/08 e 06/09 supracitadas.

Com a ampliação da moagem para 3.200.000 t/safra são previstas ainda melhorias no gerenciamento dos recursos hídricos e efluentes líquidos, com a instalação dos seguintes equipamentos:

- Novas caixas separadoras de água/óleo;
- Instalação de um novo Sistema Modular de Tratamento de Esgoto Doméstico (modelo MP 70 da MIZUMO) com capacidade de tratamento de até 70 m<sup>3</sup>/dia de esgoto, em conjunto com as fossas filtro poderão atender a quantidade gerada futuramente, que atingirá uma média de 80 m<sup>3</sup>/dia na Safra de 2014/2015.

Além disso, também deverão ser estudadas as possibilidades de novos fechamentos de circuito e formas de reaproveitamento e redução de consumo de água.

### **Indicadores Ambientais**

Para o acompanhamento do desenvolvimento do Programa de Conservação de Recursos Hídricos, será utilizado o seguinte indicador ambiental: registros dos medidores de vazão de água captada.

### **Responsabilidade pela Execução**

A Usina Paraíso Bioenergia, como empreendedor, é o responsável pela coordenação e manutenção deste programa.

### **Recursos necessários**

Os recursos humanos e materiais necessários para a instalação dos equipamentos mencionados serão definidos detalhadamente na próxima etapa do licenciamento ambiental da Usina, na solicitação de Licença de Instalação.

### **Cronograma de execução**

Esse programa já implantado na Usina Paraíso será melhorado e ampliado para atendimento da nova moagem de 3.200.000 t, e tem caráter permanente. O cronograma de

execução das atividades deverá ser detalhado na próxima etapa do licenciamento ambiental da Usina, na solicitação de Licença de Instalação.

### Resultados Esperados

Com a adoção do Programa, espera-se reduzir o consumo total de água e geração de efluentes, contribuindo para a manutenção e melhoria da disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos da área de influência da Usina.

## 9.6. Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais, Subterrâneas e Efluentes

### Justificativa

A legislação ambiental (Resolução CONAMA N° 001/86) estabelece como responsabilidade do empreendedor o acompanhamento sistemático das repercussões ambientais de seus projetos, através da inclusão, no conjunto das ações mitigadoras e compensatórias, de um programa de monitoramento destinado a registrar a evolução de parâmetros e variáveis-síntese dos principais processos e impactos (benéficos e adversos) decorrentes da sua implantação/ampliação.

Desta forma, este programa de Monitoramento justifica-se pela necessidade de verificação de possíveis alterações na qualidade das águas, causadas pelas atividades da Usina Paraíso. As informações geradas neste monitoramento são extremamente úteis tanto ao empreendedor quanto aos órgãos ambientais e à sociedade em geral, para que se desenvolva, com o decorrer do tempo, melhor capacidade de:

- Previsão de impactos (pela comparação sistemática das situações previstas no Estudo Ambiental com aquelas realmente observadas), confirmando o acerto das medidas de mitigação previstas;
- Especificação das medidas mitigadoras, corrigindo eventuais desvios de rumo ou falhas não identificadas nos referidos estudos; e
- Avaliação de benefícios ambientais e sociais dos projetos.

O acompanhamento contínuo dos resultados ao longo do tempo se constituirá como informação de base para a avaliação do empreendimento, ao longo de sua ampliação e operação, visando subsidiar a gestão ambiental e o próprio planejamento do empreendimento, bem como prevenir e corrigir problemas emergentes.

### Objetivos

O monitoramento das águas superficiais visa acompanhar a evolução temporal e espacial da qualidade das águas e identificar possíveis efeitos decorrentes da ampliação do empreendimento. De forma complementar, o monitoramento dos efluentes permite detectar possíveis falhas no tratamento ou no processo, que possam estar acarretando na alteração dos padrões de lançamento destes efluentes, e conseqüentemente na qualidade das águas superficiais.

## Abrangência

O monitoramento da qualidade das águas superficiais já é realizado no vertedouro da represa do córrego Monjolo a montante e a jusante da Unidade Industrial, no mesmo córrego. É realizado também o monitoramento da potabilidade da água captada do poço tubular de uso doméstico. O monitoramento periódico dos efluentes também é realizado pela Usina Paraíso.

## Ações Realizadas

A localização dos pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais e efluentes é apresentada no Quadro 9.6-1.

**Quadro 9.6-1 - Pontos de monitoramento de qualidade das águas superficiais e subterrâneas.**

Pontos	Descrição do Ponto	UTM-N (m)	UTM-E (m)
Montante	Amostragem realizada no vertedouro da represa do Córrego Monjolo.	7.444.832	644.177
Jusante	Amostragem realizada no Córrego Monjolo.	7.444.052	643.582
Poço tubular	Análise completa de potabilidade do poço de uso doméstico (ao lado da administração).	7.444.651	644.287

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

Atualmente as coletas de amostras de águas superficiais são realizadas mensalmente e feitas por técnicos habilitados, conforme premissas prescritas no "Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Águas" da CETESB e procedimentos preconizados na Norma NBR 13.895/97 e analisadas de acordo com a metodologia preconizada por organismos nacionais e internacionais, aceitas pela CETESB.

Os parâmetros analisados nestes pontos de monitoramento são:

- Temperatura Ambiente (°C);
- Temperatura da Amostra (°C);
- Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO (mg/L);
- Demanda Química de Oxigênio – DQO (mg/L);
- Oxigênio Dissolvido – OD (mg/L);
- pH a 25°C.

Para as águas subterrâneas é analisada a potabilidade no poço tubular, conforme procedimentos e parâmetros estabelecidos na Portaria n.º 518/2004 do Ministério da Saúde.

Os laboratórios contratados para analisar as amostras devem sempre ser cadastrados junto ao INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, nos parâmetros supracitados, segundo a Norma ABNT NBR ISO/IEC 17.025/2005, conforme preconiza a Resolução SMA 37 de 30/08/2007.



Os resultados das amostragens são registrados em planilhas e consolidados em relatórios anuais, que são mantidos à disponibilidade para consulta pela área de Meio Ambiente da Usina e são protocolados junto à CETESB.

### **Ações Previstas**

Deverá ser mantido o monitoramento atualmente realizado na Usina e o envio de relatórios anuais à CETESB.

Os laudos analíticos deverão ser enviados juntamente com o relatório, devidamente assinados por profissional habilitado e credenciado junto ao conselho profissional.

### **Indicadores Ambientais**

O grau de eficiência do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais, Subterrâneas e Efluentes será analisado de acordo com os resultados quantitativos obtidos nas amostragens realizadas.

Os parâmetros estudados permitirão a identificação de eventuais lançamentos ou vazamentos que comprometam os cursos d'água e também a tomada de decisão para correção a essas falhas.

### **Responsável pela execução**

A Usina Paraíso Bioenergia, como empreendedor, é o responsável pela coordenação e manutenção deste programa.

### **Recursos necessários**

Os recursos humanos necessários à implantação deste programa serão definidos detalhadamente na próxima etapa do licenciamento ambiental da Unidade, na solicitação de LI; deverão compor a equipe técnica responsável pela execução deste programa, no mínimo, 1 Profissional Sênior devidamente habilitado e experiente, responsável pelas análises das amostras e 2 auxiliares de campo para coleta das amostras de água em campo.

Os recursos materiais necessários à execução do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais, Subterrâneas e Efluentes serão detalhados na próxima etapa do licenciamento ambiental da Unidade, na solicitação de Licença de Instalação; a equipe técnica deverá possuir ao menos 1 GPS, 1 máquina fotográfica e todo equipamento necessário para coleta das amostras e análise em campo, quando convier.

### **Cronograma de execução**

Além das ações realizadas, as ações previstas deverão ser iniciadas quando as obras de ampliação forem concluídas, e serão permanentes durante toda operação do empreendimento, podendo sofrer melhorias ou ampliações ao longo do tempo. Atualmente as amostragens são realizadas semestralmente, sendo uma no período da seca e outra no período chuvoso.

## Resultados Esperados

Através do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais, Subterrâneas e Efluentes espera-se o diagnóstico e monitoramento de possíveis alterações nos padrões de qualidade da água dos corpos d'água situados no entorno da Unidade Industrial, em tempo de se tomar providências para suspender as suas causas, evitando, assim, a ocorrência de impactos negativos.

## 9.7. Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo

### Justificativas

O Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo justifica-se pela necessidade de verificação de possíveis alterações na qualidade dos solos, causadas pelas atividades da Usina Paraíso. As informações geradas neste monitoramento são extremamente úteis tanto ao empreendedor quanto aos órgãos ambientais e à sociedade em geral, para que se desenvolva, com o decorrer do tempo, melhor capacidade de previsão de impactos, especificação das medidas mitigadoras, corrigindo eventuais desvios de rumo ou falhas não identificadas nos referidos estudos e avaliação de benefícios ambientais e sociais dos projetos.

O acompanhamento contínuo dos resultados ao longo do tempo se constituirá como informação de base para a avaliação do empreendimento, ao longo de sua ampliação e operação, visando subsidiar a gestão ambiental e o próprio planejamento do empreendimento, bem como prevenir e corrigir problemas emergentes.

### Objetivos

O Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo tem como objetivo detectar eventuais alterações químicas no solo, em virtude da aplicação de fertilizantes químicos ou orgânicos, como a vinhaça, onde é adicionada as águas residuárias e outros resíduos também aplicados nas áreas de cultivo (torta de filtro e cinzas).

### Abrangência

O monitoramento deverá ser realizado nas áreas atuais e de expansão de cultivo de cana-de-açúcar da Usina.

### Ações Realizadas

Atualmente a Paraíso Bioenergia já realiza amostragens da fertilidade dos solos onde há aplicação de vinhaça, conforme determinado na Norma CETESB P 4.231.

As amostras são realizadas de forma compostas, constituídas de quatro sub-amostras, coletadas em gleba homogênea de, no máximo, 100 ha. As amostras são coletadas por trados manuais, de maneira contínua, até uma profundidade de 80 cm, conforme detalhado no item 7.1.1 da Norma Técnica P 4.231.

Todos os pontos de amostragem são georreferenciados e apresentados nos mapas de aplicação de vinhaça constantes nos PAVs, que são apresentados anualmente à CETESB e assinados por profissionais devidamente habilitados.

Os parâmetros analisados nas amostragens de solo são:

- Al – alumínio trocável;
- Ca – cálcio;
- Mg – magnésio;
- Na – sódio;
- SO<sub>4</sub> – sulfato;
- Hidrogênio dissociável;
- K – potássio;
- Matéria orgânica;
- CTC – capacidade de troca catiônica;
- pH – potencial hidrogeniônico e
- V% - saturação de bases.

Os resultados analíticos são comparados com os valores orientadores estabelecidos pela Decisão de Diretoria da CETESB nº 195-2005-E, de 23/11/2005. Nos casos em que a concentração máxima de potássio no solo excede 5% da Capacidade de Troca Catiônica – CTC, a aplicação de vinhaça fica restrita à reposição desse nutriente em função da extração média pela cultura, que é de 185 kg de K<sub>2</sub>O por hectare por corte.

Havendo detecção de alterações prejudiciais ao solo agrícola, a aplicação de vinhaça é suspensa imediatamente.

Nos casos em que houver necessidade de expansão na área de aplicação de vinhaça, o PAV será atualizado e reapresentado à CETESB.

### Ações Previstas

As ações previstas incluem a manutenção dos monitoramentos da qualidade do solo atualmente realizados pela Usina Paraíso.

Os resultados analíticos serão registrados em relatórios técnicos, contendo observações sobre as amostragens e sobre as qualidades dos solos, que serão enviados, periodicamente, à CETESB.

Os laudos analíticos acompanharão o relatório, sendo devidamente assinados por profissional habilitado, devidamente credenciado junto ao conselho profissional.

### Indicadores Ambientais

O grau de eficiência do Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo será analisado de acordo com os resultados quantitativos obtidos nas amostragens realizadas.

Os parâmetros estudados permitirão a identificação de eventuais alterações na qualidade do solo e também a tomada de decisão para correção a essas falhas.

### **Responsável pela execução**

A Usina Paraíso Bioenergia, como empreendedor, é o responsável pela coordenação e manutenção deste programa.

### **Recursos necessários**

Os recursos humanos necessários à implantação deste programa serão definidos detalhadamente na próxima etapa do licenciamento ambiental do empreendimento, na solicitação de Licença de Instalação; deverão compor a equipe técnica responsável pela execução deste programa, no mínimo, 1 Profissional Sênior devidamente habilitado e experiente, responsável pelas análises das amostras e 2 auxiliares de campo para coleta das amostras de solo em campo.

Os recursos materiais necessários à execução do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais serão detalhados na próxima etapa do licenciamento ambiental da Unidade, na solicitação de Licença de Instalação; a equipe técnica deverá possuir ao menos um veículo 4X4 para a execução dos trabalhos de campo, 1 GPS, 1 máquina fotográfica e todo equipamento necessário para coleta das amostras de solo.

### **Cronograma de execução**

Atualmente as amostragens são realizadas com frequência anual. Esse programa já foi iniciado na Usina Paraíso e deverá sofrer melhoria e expansão com a ampliação do empreendimento.

### **Resultados Esperados**

Monitoramento de possíveis alterações nos padrões de qualidade do solo em áreas de aplicação de resíduos industriais, em tempo de se tomar providências para suspender ou adequar a aplicação de fertilizantes, mitigando, assim, os impactos negativos.

## **9.8. Programa de Recuperação de APPs e de Manejo da Vegetação Remanescente**

### **Justificativa**

Este programa justifica-se:

- Pela baixa cobertura florestal remanescente diagnosticada para AID Usina Paraíso e isolamento dos fragmentos existentes;
- Pelas exigências legais vigentes de manutenção de APPs;
- Pelo importante papel desenvolvido pela vegetação nativa na manutenção e conservação dos recursos hídricos, da fauna e estabilidade de terrenos; e
- Pelo fato da Usina ser signatária do Protocolo Agroambiental do Setor Sucroalcooleiro, mostrando assim, seu compromisso ambiental com a sociedade.

## Objetivos

Os objetivos deste programa envolvem a proteção e recuperação ambiental das Áreas de Preservação Permanente - APPs das áreas agrícolas próprias da Paraíso Bioenergia, visando redução, mitigação e compensação dos impactos gerados pela ampliação das áreas de plantio de cana-de-açúcar, e incentivo à adequação ambiental legal das propriedades, assim como, incremento da conectividade e da cobertura vegetal nativa na AID.

## Abrangência

As APPs de todas as áreas agrícolas próprias de ampliação da Usina Paraíso na AID, podendo-se estender para as áreas atuais e incentivando a adoção das mesmas medidas às áreas arrendadas.

## Ações Previstas

O programa deverá contemplar minimamente as seguintes etapas e ações, seguindo as diretrizes da Resolução SMA 08/2008, que fixa a orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas no Estado de São Paulo:

- Delimitação, mapeamento, seleção e quantificação das áreas a serem recuperadas por propriedade, priorizando-se áreas degradadas;
- Escolha das estratégias de recuperação a serem utilizadas para cada APP definida conforme citado acima, considerando os usos do solo local e do entorno, potencial de regeneração natural, fitofisionomia existentes, proximidade com fragmentos florestais, condições físico-químicas, fertilidade e umidade dos solos, declividade de terrenos e possibilidade de mecanização, grau de praguejamento por espécies competidoras e invasoras, dentre outros.
- Planejamento das ações e etapas necessárias para cada estratégia de recuperação escolhida (ex: plantio de mudas em área total, enriquecimento, regeneração natural, semeadura, implantação de poleiros etc), bem como definição de um cronograma executivo das ações por propriedade;
- Retirada de fatores de degradação ambiental das áreas próprias, tais como presença de animais (gado, ovinos), fogo entre outros;
- Implantação de cercas e aceiros das áreas alvo de recuperação para evitar reincidência de fatores de degradação, caso necessário;
- Contratação ou capacitação de mão de obra para implantar as ações de recuperação planejadas;
- Combate a espécies de plantas invasoras e competidoras nas áreas, bem como formigas cortadeiras ou outros que possam dificultar a recuperação das áreas;
- Coleta e análise da fertilidade dos solos nas áreas de intervenção;
- Escolha e aquisição de mudas/sementes florestais nativas de espécies ocorrentes na região em viveiros, além de outros insumos necessários para desenvolver cada estratégia adotada, em especial adubos e fertilizantes em casas agrícolas;

- Preparo de solo e adoção de medidas de prevenção de processos erosivos nos terrenos (ex. curvas de nível, bacias de contenção etc) em períodos de estiagem, previamente à execução da estratégia de recuperação;
- Execução das etapas de intervenção inerente de cada estratégia escolhida. Em plantio de mudas em área total, por exemplo, deve-se prever a realização dos plantios em meses chuvosos (setembro a março), fazer a localização, abertura e coroamento de covas, bem como incorporação de adubos, plantio de mudas, e recobrimento de coroas com material vegetal capinado;
- Execução de atividades de manutenção das áreas ou mudas plantadas por pelo menos 2 anos, tais como replantios, capinas rotineiras de plantas invasoras, combate a formigas cortadeiras, irrigação de mudas e adubações de cobertura, de 2 a 3 vezes ao ano, visando o sucesso do processo de recuperação e auto suficiência da área;
- Definição e adoção de ações para fomentar a proteção e recuperação de APPs em áreas arrendadas, de terceiros e fornecedores de cana.
- Adoção de ações para manejar e conservar os fragmentos vegetais nativos remanescentes em áreas próprias.
- Definição e adoção de ações para manejar e conservar os fragmentos vegetais nativos remanescentes em áreas arrendadas e de fornecedores de cana-de-açúcar.

### Indicadores Ambientais

O grau de eficiência do Programa de Recuperação de APPs e de Manejo da Vegetação Remanescente será analisado com a verificação das etapas cumpridas necessárias para cada estratégia de recuperação escolhida, após definição das ações e de cronograma executivo de cada propriedade.

### Responsável pela execução

A Usina Paraíso Bioenergia, como empreendedor, é o responsável pela coordenação, implantação e manutenção deste programa.

### Recursos necessários

Os recursos humanos necessários à implantação deste programa serão definidos detalhadamente na próxima etapa do licenciamento ambiental da Usina, na solicitação de Licença de Instalação; deverão compor a equipe técnica responsável pela execução deste programa, no mínimo, 1 Engenheiro Agrônomo ou Florestal Sênior para acompanhamento das ações implementadas e 2 auxiliares de campo para recuperação das áreas.

Os recursos materiais necessários à execução do programa serão detalhados na próxima etapa do licenciamento ambiental do empreendimento, na solicitação de Licença de Instalação; a equipe técnica deverá possuir ao menos um veículo 4X4 para a execução dos plantios, 1 GPS, 1 máquina fotográfica e todo equipamento de campo necessário para as atividades a serem executadas.

### **Cronograma de execução**

Esse programa será detalhado para obtenção de Licença Ambiental de Instalação - LI e implantado concomitantemente à implantação das novas áreas agrícolas de cana-de-açúcar e à fase de operação da produção, sendo de caráter permanente.

### **Resultados Esperados**

Implantação de diferentes estratégias para proteção e recuperação ambiental das APPs de todas as áreas próprias voltadas ao abastecimento da Usina Paraíso, tornando-as assim ambientalmente adequadas e legalmente regularizadas. Incentivar a adoção das mesmas medidas nas áreas de fornecedores. Espera-se ainda um incremento da cobertura vegetal nativa e da conectividade na AID do empreendimento.

## **9.9. Programa de Apoio à Regularização Ambiental das áreas de RFO (Reserva Legal)**

### **Justificativa**

A Reserva Legal, conforme Medida Provisória 2.166-67 é “a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, que não seja a de preservação permanente, onde não é permitido o corte raso, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas”.

As florestas e outras formas de vegetação nativa, ressalvadas as situadas em área de preservação permanente, assim como aquelas não sujeitas ao regime de utilização limitada ou objeto de legislação específica, são suscetíveis de supressão, desde que sejam mantidas, a título de reserva legal, no mínimo, (20%) vinte por cento da vegetação nativa localizada no Estado de São Paulo.

O Decreto Federal nº 7.029/2009 determina que o proprietário que não tiver sua Reserva Legal averbada até 11 de junho de 2011, que ficará sujeito às penalidades de lei.

As Áreas de Preservação Permanente não fazem parte da área de Reserva Legal, conforme Medida Provisória 2.166-67 e os proprietários rurais devem declará-las separadamente e delas cuidar de acordo com a legislação vigente. Porém, será admitido, pelo órgão ambiental competente, o cômputo das áreas relativas à vegetação nativa existente em Área de Preservação Permanente no cálculo de percentual de Reserva Legal, desde que não implique em conversão (desmatamento ou supressão de vegetação nativa) de novas áreas para o uso alternativo do solo, e quando a soma da vegetação nativa em Área de Preservação Permanente e Reserva Legal exceder:

- 80% do imóvel rural localizado na Amazônia Legal;
- 50% do imóvel rural localizado nas demais regiões do país; e
- 25% da pequena propriedade.

Para fins de aplicação do Código Florestal a pequena propriedade é aquela que apresenta:



- Menos de 150 hectares se localizada nos Estados do Acre, Pará, Amazona, Roraima, Rondônia, Amapá, Mato Grosso e nas regiões situadas ao norte do paralelo 13º S dos Estados de Tocantins e Goiás, ao Oeste do meridiano de 44º W, do Estado do Maranhão ou no Pantanal Mato-Grossense ou no Sul Mato-Grossense.
- Menos de 50 hectares no polígono das secas ou a leste do meridiano de 44º W, do Estado do Maranhão; e
- Menos de 30 hectares em qualquer outra região do País.

A fim de regulamentar as áreas de Reserva Legal das propriedades rurais, foi criada a Resolução SMA 39, de 19 de maio de 2010, que define procedimentos específicos para instituição, compensação ou recomposição de reserva florestal, para fins de licenciamento ambiental.

Seu artigo 1º especifica que os empreendimentos sujeitos à obtenção de Licença de Operação, quando localizados em imóveis rurais, deverão obedecer às determinações legais quanto à constituição de Reserva Legal, previstas na Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965.

O artigo 2º dessa legislação preconiza que, caso não seja possível averbar a Reserva Legal deverá ser assinado, para a obtenção da Licença de Operação, o Termo de Compromisso de Instituição de Recomposição ou de Compensação de Reserva Legal - TCIRC com prazo não superior a 02 (dois) anos para apresentação e aprovação da proposta de instituição da Reserva Legal referente ao imóvel rural objeto da implantação do sítio produtivo.

Caso o empreendedor que solicita o licenciamento não seja o proprietário da área, deverá ser exigido, do proprietário a regularização da propriedade com relação à exigência da reserva legal. Caso o proprietário se recuse a adotar os procedimentos para efetivar a averbação da reserva legal, o empreendedor deverá “notificar o órgão licenciador desta situação, no momento da renovação da Licença de Operação”, que “adotará as providências, autuando o proprietário pelo não cumprimento da exigência legal da constituição da reserva legal”.

Este programa justifica-se:

- Pela baixa cobertura florestal remanescente diagnosticada para AID da Usina Paraíso e isolamento dos fragmentos existentes;
- Pelas exigências legais vigentes de averbação das Reservas Legais;
- Pelo importante papel desenvolvido pela vegetação nativa na manutenção e conservação dos recursos hídricos, da fauna e estabilidade de terrenos; e

Pelo fato da Usina Paraíso bioenergia ser signatária do Protocolo Agroambiental do Setor Sucroalcooleiro, mostrando assim, seu compromisso ambiental com a sociedade.

## Objetivos

Este Programa de apoio à Regularização Ambiental das áreas de Reserva Florestal Obrigatória visa:

- Instituir, compensar ou recompor a reserva florestal prevista na Lei Federal nº 4.771/65, que instituiu o Código Florestal;
- Estabelecer procedimentos específicos para instituição, compensação ou recomposição da reserva florestal obrigatória em propriedades rurais com plantio de cana-de-açúcar, que abastecem a Usina Paraíso;
- Determinar os procedimentos e os prazos para atendimento da exigência da instituição, compensação ou recomposição da reserva florestal.

### Abrangência

O Programa de apoio à Regularização Ambiental das áreas de Reserva Florestal Obrigatória abrange as propriedades onde ocorrem os plantios de cana-de-açúcar que abastecem a Usina Paraíso, sejam elas próprias ou arrendadas. Nestas, serão delimitados e avaliados os fragmentos florestais remanescentes e as áreas destinadas para averbação da Reserva Legal.

### Ações realizadas

A Usina Paraíso Bioenergia, atendendo à legislação vigente, firmou Termo de Compromisso de Instituição e Recomposição de Reserva Legal junto à CETESB, conforme TCIRC-RL nº 5812/2010 apresentado no Anexo 2.2-7, que prevê a recuperação de 81,31 ha no total, equivalente a 20% da área da propriedade em que a Usina está inserida, todos emitidos em 25/01/2010 com prazo de cumprimento do termo previsto para Janeiro de 2012.

### Ações Previstas

O programa deverá contemplar as seguintes etapas e ações:

- Execução de palestras de conscientização sobre a importância da averbação da Reserva legal para os proprietários das áreas arrendadas e de fornecedores: a Paraíso Bioenergia irá promover para os proprietários das áreas arrendadas e fornecedores de cana-de-açúcar, palestras a fim de conscientizá-los da importância ambiental e legal da averbação da Reserva Florestal Obrigatória.
- Auxílio aos proprietários na averbação da Reserva Legal: após conscientização, a Paraíso Bioenergia deverá fomentar tal averbação, auxiliando os proprietários por meio da divulgação das informações necessárias para o ato da averbação da Reserva Legal, de acordo com a legislação vigente.
- Apresentação de relatório de atividades: a Usina Paraíso Bioenergia apresentará, anualmente, à Agência Ambiental da CETESB, um relatório contemplando as atividades de fomento à averbação das Reservas Legais de suas propriedades arrendadas e de fornecedores.

### Indicadores Ambientais

Para o acompanhamento do desenvolvimento do Programa de apoio à Regularização Ambiental das áreas de Reserva Florestal Obrigatória, serão utilizados alguns indicadores,

que permitem, em tempo, a identificação de eventuais falhas que possam comprometer os objetivos e suas devidas correções e/ou complementações.

Indicadores	Componentes
Nível de conscientização e comprometimento dos arrendatários	Número de adesões e/ou comprometimento dos parceiros proprietários e fornecedores.
Grau de eficiência da implementação do Programa de apoio à Regularização Ambiental das áreas de Reserva Florestal Obrigatória	Número de propriedades contratadas pela Usina Paraíso com Reserva Legal devidamente averbada
	Número de fornecedores de cana-de-açúcar para a Usina Paraíso com propriedades possuindo suas Reservas Legais devidamente averbadas

Elaboração: ARCADIS Logos, 2012.

### Responsável pela execução

A Usina Paraíso Bioenergia, como empreendedor, é o responsável pela coordenação e implantação deste programa.

### Recursos necessários

Este programa deverá ser executado, no mínimo, por 1 Profissional Sênior, com facilidade de comunicação e com conhecimento das legislações ambientais específicas sobre Reserva Florestal Obrigatória.

Os recursos materiais necessários à execução do programa serão detalhados na próxima etapa do licenciamento ambiental da Usina.

### Cronograma de execução

Esse programa será detalhado para obtenção de LI e implantado concomitantemente à implantação das novas áreas agrícolas de cana e à fase de operação da produção.

### Resultados Esperados

Conscientização dos proprietários das áreas arrendadas e de fornecedores sobre a importância da averbação da Reserva legal, incrementando a cobertura vegetal nativa da AID do empreendimento.

## 9.10. Programa de Estabelecimento de Corredores Ecológicos

### Justificativa

Este Programa está previsto visando atender, em especial, a resolução SMA 88 de 2008, que determina em seu artigo 5º a necessidade de promover a formação de corredores ecológicos dentro da AID para o licenciamento da expansão de empreendimentos do setor sucroalcooleiro, que possuam áreas agrícolas localizadas em áreas “Adequadas com Restrições Ambientais”, conforme determinado pela Resolução Conjunta SMA/SAA 006 de 2009, que altera o zoneamento agroambiental do Estado para o setor.

O Programa torna-se ainda mais relevante dada à pequena proporção de cobertura vegetal nativa, o elevado grau de isolamento e fragmentação existente na AID. A formação de corredores incrementará, de acordo com estratégia a ser definida futuramente nas próximas fases do licenciamento, a conectividade entre fragmentos remanescentes e possibilitará o aumento da diversidade biológica dos mesmos e a ocorrência de trocas gênicas de fauna e flora entre eles, podendo assim assegurar sua auto-sustentabilidade na paisagem.

Finalmente, considerando o aumento de áreas ocupadas por cana-de-açúcar em função da ampliação da Usina e a baixa proporção de cobertura vegetal nativa na AID, a implantação de corredores ecológicos pelo empreendedor em áreas próprias da Paraíso Bioenergia, conforme estratégias a serem definidas futuramente, é uma forma de reduzir, mitigar e compensar os impactos gerados pela expansão de suas áreas agrícolas, bem como uma boa oportunidade para promover a melhoria da qualidade ambiental de suas propriedades e áreas do entorno.

### Objetivos

Os objetivos deste programa envolvem a ampliação da conectividade entre fragmentos florestais isolados na paisagem através da implantação de faixas de vegetação nativa nas propriedades da Usina Paraíso que exerçam o papel de corredores ecológicos, proporcionando assim, maior incremento de biodiversidade, de mobilidade à fauna, e de troca gênica de fauna e flora.

### Abrangência

Todas as áreas de ampliação de plantio próprias da Usina Paraíso, de acordo com estratégia a ser definida, podendo-se estender para as áreas atuais próprias e arrendadas.

### Ações Previstas

O programa deverá contemplar minimamente as diretrizes das Resoluções SMA 88/08, e os mapeamentos nela citados como o de “Prioridade para incremento da Biodiversidade” e “Unidades de Conservação de Proteção Integral”, e SMA 08/2008, que fixa a orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas no Estado de São Paulo.

As áreas alvo para formação de corredores deverão estar localizadas fora de APPs e sua escolha deverá valorizar o estabelecimento de conexão entre fragmentos de maior relevância (em geral maiores e mais preservados), em especial com elevado isolamento.

Para tanto, as proposições de implantação dos corredores deve estar em sintonia com as indicações contidas neste estudo ambiental, priorizando quando possível, na região norte e sudeste da AID onde existem fragmentos de maior área e consequente importância quando comparados aos demais existentes na AID.

Paralelamente serão utilizados produtos cartográficos, imagens de satélite, o Zoneamento Agroambiental, Projeto BIOTA (Áreas Prioritárias para Conservação e Incremento da Conectividade), assim como, informações sobre a operação e manejo das áreas agrícolas administradas pela Usina Paraíso.

Após a definição das áreas, deverão ser seguidas as mesmas ações previstas no Programa de Recuperação de APPs e de Manejo da Vegetação Remanescente, considerando-se a definição das estratégias e técnicas para recuperação florestal e etapas silviculturais mínimas para formação das florestas com sucesso (ex. eliminação permanente de fatores de degradação, erradicação de ervas daninhas e plantas invasoras, preparo do solo, abertura de covas, adubação, aquisição e plantio de mudas/sementes florestais nativas, e atividades de manutenção das áreas por pelo menos 2 anos, conforme prevê a legislação vigente).

### **Indicadores Ambientais**

O grau de eficiência do Programa de Estabelecimento de Corredores Ecológicos será analisado com a verificação das atividades cumpridas em cada etapa de implantação dos corredores ecológicos, após definição das ações e do cronograma executivo.

### **Responsável pela execução**

A Usina Paraíso, como empreendedor, é o responsável pela coordenação, implantação e manutenção deste programa.

### **Recursos necessários**

Os recursos humanos necessários à implantação deste programa serão definidos detalhadamente na próxima etapa do licenciamento ambiental da Unidade, na solicitação de Licença de Instalação; deverão compor a equipe técnica responsável pela execução deste programa, no mínimo, 1 Engenheiro Agrônomo ou Florestal Sênior para acompanhamento das ações implementadas e 2 auxiliares de campo para revegetação das áreas.

Os recursos materiais necessários à execução do programa serão detalhados na próxima etapa do licenciamento ambiental da Unidade, na solicitação de Licença de Instalação; a equipe técnica deverá possuir ao menos um veículo 4X4 para a execução dos plantios, 1 GPS, 1 máquina fotográfica e todo equipamento de campo necessário para as atividades a serem executadas.

### **Cronograma de execução**

Esse programa será detalhado para obtenção de LI e implantado concomitantemente à expansão das novas áreas agrícolas administradas pela Usina Paraíso e à fase de operação da produção, sendo de caráter permanente e devendo ser incentivada a adoção das mesmas ações nas áreas de fornecedores.

### **Resultados Esperados**

Formação de corredores ecológicos em áreas próprias e arrendadas pela Usina Paraíso e Usina Paraíso, localizadas em zonas identificadas como prioritárias para incremento da biodiversidade conforme o zoneamento agroambiental, permitindo o incremento de conectividade entre fragmentos florestais remanescentes, do fluxo gênico de fauna e flora, e da diversidade biológica da região.

## 9.11. Programa de Conservação e Monitoramento da Fauna

### Justificativa

Este Programa visa atender a resolução SMA 88 de 2008, que determina em seu artigo 5º a necessidade de elaborar e implantar um plano de monitoramento de fauna silvestre na AID, para o licenciamento da expansão de usinas de cana que possuam áreas agrícolas localizadas em áreas Adequadas com Restrições Ambientais, conforme determinado pela Resolução Conjunta SMA/SAA 006 de 2009, que altera o Zoneamento Agroambiental do Estado para o setor.

O programa também se torna necessário, dada a pequena cobertura vegetal nativa remanescente na AID e o elevado grau de isolamento dos fragmentos florestais, o que representa uma ameaça à fauna local pela pequena e dispersa área de sobrevivência e reprodução. A ampliação e/ou manutenção de áreas de cana amplia o problema para fauna uma vez que esta matriz pode impedir ou prejudicar o deslocamento dos bichos entre áreas naturais além de expô-los a maiores riscos de caça predatória e acidentes com veículos e máquinas.

A demanda por este programa é ainda intensificada, uma vez que o levantamento de campo evidenciou considerável riqueza de espécies para os diferentes grupos na AID, além da existência de espécies ameaçadas de extinção para alguns grupos. Desta maneira, ações de monitoramento e de preservação destas populações são fundamentais para auxiliar na sua conservação.

Por conta dos manejos agrícolas praticados, tráfego de veículos e maquinário da Usina pode, ocasionalmente, haver atropelamentos da fauna existente da AID. Tendo em vista este fato, o presente programa deverá incorporar um cadastro sistemático dos atropelamentos, incorporado nas campanhas de monitoramento de cada grupo faunístico. Paralelamente serão adotadas medidas de cunho educacional sobre a importância da fauna existente na AID, abrangendo questões como caça e pesca predatória, atropelamento de fauna entre outras questões pertinentes.

### Objetivos

O programa tem como objetivos:

- Ampliar o conhecimento da fauna silvestre existente, com ênfase nas espécies ameaçadas de extinção identificadas nos levantamentos de campo e outras que venham a ser identificadas no local.
- Consolidar cadastro de atropelamentos ocorridos junto às áreas agrícolas da Usina com intuito de quantificar e qualificar eventuais impactos e medidas propostas para minimizar pressão sobre a fauna.
- Monitorar eventuais alterações de riqueza e composição da fauna existente na AID por consequência da ampliação do empreendimento.
- Adotar medidas educacionais junto aos colaboradores sobre a importância da fauna existente.



## Abrangência

Toda a AID do empreendimento, dando prioridade por pontos de amostragem sistemática em locais que possam sofrer ou não interferência pela ampliação das áreas agrícolas voltadas ao abastecimento da Usina Paraíso. O cadastro de atropelamento de fauna deverá ser realizado junto às áreas agrícolas (atuais e futuras), principalmente em vias como maior circulação de máquinas e veículos do empreendimento, onde haja fragmentos e habitats relevantes para as espécies diagnosticadas.

As medidas de cunho educacional deverão abranger todos colaboradores envolvidos no manejo agrícolas da Usina, incluindo braçais, operadores de veículos e maquinário agrícola, técnicos e responsáveis pelas áreas.

## Ações Realizadas

Foi realizada uma campanha de campo por um período de 5 dias para levantamento de dados primários para o diagnóstico deste EIA para os grupos mastofauna, avifauna e herpetofauna, nas áreas mais relevantes para cada grupo na AID.

## Ações Previstas

Para o desenvolvimento de ações de monitoramento e conservação da fauna da AID deverão ser obedecidas minimamente as seguintes ações:

- Definição de um programa de campanhas semestrais de amostragem de fauna de maneira sistemática em fisionomias da AID, específicas para cada grupo, que considerem: pontos amostrais próximos às áreas de ampliação de áreas agrícolas voltadas ao abastecimento da Usina Paraíso e distantes (controle); campanhas antes e depois da ampliação; sazonalidade de amostragem; escolha de espécies chave/indicadoras com marcação e anilhamento de espécies ameaçadas, metodologia e técnicas de coleta de baixo impacto e adequadas para obtenção de dados representativos e passíveis de análise;
- Criação de material e palestras de cunho informativo (ex: placas de sinalização, folders, panfletos) sobre ecologia com ênfase em etologia - comportamento social e individual dos animais - das principais espécies encontradas na região, como forma de proporcionar ampla divulgação sobre o comportamento da fauna e consequentemente a educação de funcionários e população do entorno com fins de preservação, e redução de acidentes com a fauna conforme previsto no Programa de Comunicação e Participação Social;
- Coibição de atividades de caça e pesca predatória nas áreas de plantio e reservas florestais das áreas próprias e arrendadas da Paraíso Bioenergia e campanhas de incentivo junto aos fornecedores;
- Implementação do Programa de Recuperação das APP's, Programa de Estabelecimento de Corredores Ecológicos e Programa de Compensação Ambiental Voluntário, contribuindo para o incremento de habitats naturais e fluxo gênico dos grupos de fauna;
- Treinamento, orientação e conscientização de todos os trabalhadores agrícolas abordando questões como a necessidade de respeitar áreas legalmente



protegidas (Áreas de Preservação Permanente e Reservas Legais), orientação sobre a recuperação da vegetação natural dessas áreas, incluindo o plantio e manejo de mudas nativas e a importância da fauna local;

- Treinamento, orientação e conscientização de todos os trabalhadores agrícolas em relação aos cuidados com a fauna local, considerando atropelamentos, a caça de animais para alimentação, e a matança de animais nocivos, como as serpentes, que devem, ao invés de serem mortas, alocadas para áreas de mata, com os devidos cuidados;
- Treinamento, orientação e conscientização da população regional, por meio de palestras proferidas nas escolas e distribuição de material informativo de cunho educativo, abordando o respeito às Áreas de Preservação Permanente e Reservas Legais, orientando sobre a conservação da vegetação natural dessas áreas e a importância da fauna local e visando à contenção da prática da caça ilegal e da captura de animais silvestres;
- Apresentação de palestras inseridas nas integrações de novos funcionários e no programa de visitas, abordando a importância da preservação da fauna e flora e noções gerais acerca dos ambientes afetados pelo empreendimento;
- Treinamento, orientação e conscientização dos operadores de máquinas para que transitem com os veículos e maquinários em baixa velocidade em estradas pavimentadas e não pavimentadas, a fim de evitar atropelamento e afugentamento da fauna, além da formação de nuvens de poeira.

### Indicadores Ambientais

Para o acompanhamento do desenvolvimento do Programa de Conservação e Monitoramento da Fauna, serão utilizados alguns indicadores, que permitem a identificação de eventuais falhas que possam comprometer seus objetivos e a tomada das devidas correções e/ou complementações, conforme a seguir:

- Riqueza, composição, frequência e abundância de espécies de cada grupo de fauna encontradas na área do empreendimento;
- Registro de espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção;
- Registro de espécies de alto valor cinegético;
- Registro das espécies atropeladas.

### Responsável pela execução

A Usina Paraíso Bioenergia, como empreendedor, é o responsável pela implantação, coordenação e manutenção deste programa.

### Recursos necessários

Os recursos humanos necessários à implantação deste programa serão definidos detalhadamente na próxima etapa do licenciamento ambiental do empreendimento, na solicitação de Licença de Instalação; deverão compor a equipe técnica responsável pela execução deste programa, no mínimo, 1 Coordenador Sênior especialista em estudos de

fauna; 1 Analista nível médio especialista em mastofauna; 1 Analista nível médio especialista em avifauna; 1 Analista nível médio especialista em herpetofauna; 1 Analista nível médio especialista em ictiofauna; 2 auxiliares de campo.

Os recursos materiais necessários à execução do programa serão detalhados na próxima etapa do licenciamento ambiental da Usina, na solicitação de Licença de Instalação; a equipe técnica deverá possuir ao menos 1 veículo 4X4 e 1 veículo de passeio para a execução dos trabalhos de campo, 1 GPS, 1 máquina fotográfica e todo equipamento de campo necessário para as análises e coletas das espécimes de fauna encontradas em campo.

### **Cronograma de execução**

Esse programa será detalhado para obtenção de Licença Ambiental de Instalação - LI e implantado concomitantemente à implantação das novas áreas agrícolas de cana e à fase de operação da produção.

### **Resultados Esperados**

Ampliação do conhecimento da fauna local e regional, monitoramento de eventuais alterações nas comunidades de fauna da AID, redução de caça e pesca predatória e de acidentes com animais, assim como, a prevenção e redução de eventuais atropelamentos de fauna.

## **9.12. Programa de Reforço da Infraestrutura Municipal**

### **Justificativa**

Em decorrência da expansão da produção de cana-de-açúcar da Usina Paraíso Bioenergia, alguns fatores socioeconômicos dos municípios de Brotas, Águas de São Pedro, Barra Bonita, Corumbataí, Dois Córregos, Dourado, Igaraçu do Tietê, Itirapina, Jaú, Mineiros do Tietê, Ribeirão Bonito, Santa Maria da Serra, São Pedro e Torrinha poderão sofrer interferências devido a um possível aumento da população pela chegada de pessoas de outras regiões em busca de novas oportunidades de trabalho, fato que pode levar a uma pressão sobre bens e serviços públicos ligados a: saneamento, saúde e educação.

Nesse sentido, deve ser considerada, nestes municípios, a contribuição da Usina Paraíso Bioenergia para melhorar seus padrões de atendimento.

É importante ressaltar que a Usina Paraíso Bioenergia vem realizando diversas parcerias com a Prefeitura de Brotas, considerando a ampliação já realizada e em andamento, no sentido de apoiar diversas ações e atividades voltadas para os moradores da cidade. Essas parcerias devem continuar e ser estendidas a outros municípios que sofram interferências com as atividades da Usina Paraíso (AID).

### **Objetivos**

Os objetivos gerais do Programa de Reforço da Infraestrutura Municipal são:

- Promover, em parceria com as Prefeituras dos municípios da AID, ações de melhoria e ampliação dos equipamentos de saneamento, saúde e educação, minimizando a eventual pressão sobre os mesmos, ocasionada devido ao

aumento populacional gerado pela expansão da produção da Usina Paraíso Bioenergia;

- Assegurar que a população dos municípios da AID compartilhe dos benefícios do Programa de Reforço da Infraestrutura Municipal implantado devido à ampliação da produção e das áreas de plantio da Usina Paraíso;
- Fomentar ações para contribuir com melhorias na infraestrutura de saúde dos municípios da AID, em especial no município de Brotas;
- Atenuar a sobrecarga nos equipamentos educacionais, melhorando o acesso e a qualidade de ensino à população local;
- Atenuar a sobrecarga nos equipamentos de saneamento básico, fomentando atividades voltadas à melhoria e ampliação destes equipamentos.

### Abrangência

O público diretamente afetado pela implantação do Programa de Reforço da Infraestrutura Municipal é a população dos municípios diretamente afetados pelos plantios e atividades da Usina Paraíso Bioenergia.

### Ações Previstas

As ações previstas para o Programa de Reforço da Infraestrutura Municipal envolvem atividades específicas para cada segmento, conforme a seguir.

- Realização de reuniões com os gestores municipais para entender as necessidades, nas áreas da saúde, educação e na infraestrutura de saneamento básico de cada município;
- A partir das necessidades apontadas, em parceria com os municípios, propor e firmar um conjunto de ações que visem o respeito à população, a conservação do meio ambiente e o fortalecimento das infraestruturas de saúde, educação e saneamento básico;
- Apoio e fomento na implantação de ações (conjuntas com o poder público) para ampliação e melhoria das unidades de saúde e das escolas existentes (móveis, equipamentos audiovisuais e sala de informática) ampliando a capacidade e/ou qualidade de atendimento oferecido;
- Promoção de palestras e eventos de educação em saneamento básico e ambiental, junto a alunos de escolas municipais e estaduais;
- Elaboração e distribuição de material educativo sobre saneamento básico e ambiental e coleta seletiva para crianças de escolas públicas e privadas.

### Indicadores Ambientais

Para o acompanhamento e monitoramento do desenvolvimento do Plano de Reforço da Infraestrutura Municipal, serão utilizados alguns indicadores, que permitem a identificação de eventuais falhas que possam comprometer seus objetivos e suas devidas correções e/ou complementações.

Indicadores	Componentes
Grau de eficiência do Plano de Reforço da Infraestrutura Municipal - saúde	Número de equipamentos implantados que causaram melhorias nos atendimentos públicos em saúde;
Grau de eficiência do Plano de Reforço da Infraestrutura Municipal - educação	Número de equipamentos implantados que causaram melhorias nas escolas existentes e aumentaram a qualidade do sistema educacional municipal
Grau de participação da população	Número de estudantes e pessoas participantes em encontros e eventos oferecidos.

Elaboração: ARCADIS Logos, 2012.

### Responsável pela execução

A Usina Paraíso Bioenergia, como empreendedora, é a responsável pela implantação, coordenação e manutenção deste programa, em parceria com as prefeituras municipais.

### Recursos necessários

Os recursos humanos necessários à implantação deste programa serão definidos detalhadamente na próxima etapa do licenciamento ambiental da Usina Paraíso, na solicitação de Licença de Instalação; deverá compor a equipe técnica responsável pela execução deste programa, no mínimo, 1 representante do empreendedor, com poder de decisão, para realizar as reuniões com os gestores dos órgãos municipais.

As palestras e eventos e os recursos materiais referentes às ações educativas deverão ser realizados em parceria com a equipe técnica que compõe o Programa de Comunicação e Participação Social.

Os recursos materiais necessários à execução do programa serão detalhados na próxima etapa do licenciamento ambiental da Usina Paraíso, na solicitação de Licença de Instalação.

### Cronograma de execução

As ações indicadas neste Programa foram iniciadas com a ampliação da Usina e serão mantidas com a continuidade das obras e durante o período de operação da Usina, por tempo determinado, detalhado no processo de obtenção de Licença Ambiental de Instalação – LI do empreendimento.

### Resultados Esperados

Minimização da pressão sobre os bens e serviços públicos ligados ao saneamento, à saúde e à educação, causado pelo provável aumento da população em busca das novas oportunidades de trabalho.

## 9.13. Programa de Controle Ambiental do Tráfego de Veículos e conservação de estradas

### Justificativa

A expansão das culturas de cana-de-açúcar ampliará a utilização da rede viária local e regional, além das estradas vicinais e internas, para transporte de cana de açúcar,

funcionários, maquinários e insumos agrícolas e produtos e subprodutos. Essa movimentação de veículos pesados e leves deve ser planejada de modo a reduzir os desgastes das vias ocasionados pela atividade. Deve também ser realizado um controle dos motoristas quanto à segurança no transporte, da carga transportada e da sinalização adequada. O planejamento e controle visam minimizar as interferências no tráfego regional e local, bem como a ocorrência de acidentes.

### Objetivo

O Programa de Controle Ambiental de Tráfego e Conservação de estradas tem por objetivo principal promover o planejamento da circulação de veículos e o transporte de cargas e manter em boas condições as vias utilizadas conferindo maior segurança à população da AID, mitigando os possíveis impactos identificados como decorrentes destas atividades.

As ações deste programa visam de forma geral:

- Fornecer critérios a serem respeitados para viabilizar o tráfego dos veículos com o menor dano ambiental possível;
- Solucionar eventuais problemas ambientais decorrentes do transporte e tráfego;
- Capacitar funcionários quanto à educação no trânsito através de cursos de direção defensiva, requalificação de motoristas e operadores de máquinas agrícolas;
- Adotar procedimentos de acondicionamento e limitação de cargas;
- Adotar a prática de manutenção preventiva de veículos;
- Incentivar e conscientizar para o uso de equipamentos de segurança;
- Fomentar a manutenção da sinalização existente e vias internas;
- Registrar acidentes envolvendo veículos, máquinas, pessoas e animais;
- Aprimorar os processos de planejamento de tráfego e acionamento de intervenções quando da ocorrência de acidentes e incidentes; e
- Aumentar a segurança e garantir maior fluidez aos movimentos viários direcionais.

### Abrangência

O Programa aplica-se aos motoristas, às vias de circulação e aos veículos que farão o transporte de insumos, funcionários, produtos e resíduos gerados nas atividades de plantio e na operação da Usina Paraíso Bioenergia. São utilizadas especialmente as vias estaduais indicadas na tabela a seguir, além de vicinais e internas (Tabela 9.13-1).

**Tabela 9.13-1 - Principais trechos usados para o transporte de cana da lavoura à Indústria.**

Rodovia		
SP	Trecho	
	Início (km)	Fim (km)
SP 225*	Analândia	Acesso da SP-225 à SP-197
SP 225**	Jaú	Acesso da SP-225 à SP-197
SP 197	Acesso da SP-225 à SP-197	Usina Paraíso
SP 197***	Santa Maria da Serra	Usina Paraíso
SP 304****	Mineiros do Tietê	Acesso da SP-304 à SP-197
Estrada Vicinal Torrinha	Torrinha	Usina Paraíso
Estrada Vicinal Patrimônio	Patrimônio	SP-197
Estrada Vicinal Itaqueri	Itaqueri	SP-225
Estrada Vicinal Brotas	Brotas	SP-197

Fonte: Usina Paraíso Bioenergia, 2011.

### Ações Realizadas

- Planejamento racional do sistema viário nas áreas de expansão do plantio e do trajeto até a indústria, considerando-se as seguintes premissas:
- Evitar o uso de vias de tráfego urbano;
- Utilizar preferencialmente estradas internas às áreas de plantio, restringindo a circulação em vias públicas de tráfego a situações nas quais não houver alternativa;
- Treinamento dos motoristas quanto a procedimentos de segurança no trânsito, com destaque para o uso adequado de acostamentos;
- Utilização de rodotrens, que por sua grande capacidade de transporte de carga permitem reduzir o número de veículos necessários, diminuindo o tráfego rodoviário nessas áreas;
- Manutenção preventiva dos veículos e uso de equipamentos de segurança obrigatórios;
- Acondicionamento adequado de carga, para evitar perda durante o transporte;
- Controle do peso dos veículos, inibindo o excesso de carga, para evitar danos aos veículos e aos pavimentos por sobrecarga, visando maior segurança no trabalho; e
- Limpeza periódica dos veículos para evitar o acúmulo de barro na frota.

A Usina Paraíso Bioenergia realizou parceria com a Prefeitura Municipal de Brotas, apoiando os trabalhos de limpeza das margens e recuperação do pavimento asfáltico no qual diversos trechos apresentam deformações, na estrada vicinal que interliga Brotas e o



Distrito de São Sebastião da Serra (Patrimônio). Para execução do serviço a Usina cedeu um grupo de funcionários para atuar com a equipe da Secretaria de Obras e Serviços <sup>7</sup>. Ressalta-se que essa é uma das principais vias utilizadas pela Usina Paraíso para transporte de cana, produtos e subprodutos.

Em 2010 foi realizada uma Campanha de Prevenção de Acidentes de Trânsito, com o objetivo de reduzir o número de acidentes envolvendo máquinas e veículos e preservando a integridade física dos colaboradores e o patrimônio da empresa. Durante o evento foram realizadas as seguintes atividades: distribuição de panfletos educativos; avaliação de pressão arterial; avaliação do bafômetro; mini palestra utilizando cartazes com fotos dos últimos acidentes; conscientização para o uso do cinto de segurança do veículo. A Campanha teve a abrangência de todos os setores, colaboradores e terceiros da Usina e os resultados foram:

- 140 Avaliações do bafômetro, com dois casos identificados (Foto 1);
- 108 avaliações de pressão arterial, sem casos identificados;
- 33 inspeções veiculares (Foto 2).



**Foto 1 – Realização do teste do bafômetro.**



**Foto 2 – Inspeção dos veículos.**

### Ações Previstas

As ações previstas de serem realizadas pela Usina Paraíso são:

- Adoção de medidas de segurança no transporte de máquinas e implementos necessários à expansão da Usina Paraíso e do plantio, seguindo os procedimentos determinados pelo Departamento de Estradas de Rodagem - DER da Secretaria dos Transportes;
- Controle operacional dos processos relativos à colheita e transbordo da cana-de-açúcar para a Usina, com equipe treinada para constante atualização de dados;
- Implantação de sistema de sinalização em trechos de maior fluxo e nos entroncamentos;

---

<sup>7</sup> Prefeitura Municipal de Brotas – Notícias. Disponível em: <http://www.brotas.sp.gov.br/noticias.php?id=550>. Acesso em Janeiro/2012.



- Auxílio no monitoramento da qualidade das vias de tráfego, através da observação de problemas nas vias;
- Manutenção do cadastro dos acidentes envolvendo os veículos e máquinas da frota da empresa;
- Elaboração de parceria com os órgãos municipais ou estaduais responsáveis pela manutenção das principais vias utilizadas para propor auxílio em eventuais obras de melhorias dessas vias; e
- Incentivo para a realização de cursos para condutores de transporte de produtos perigosos.

### Indicadores Ambientais

Para o acompanhamento do desenvolvimento do Programa de Controle Ambiental de Tráfego e Conservação de estradas, serão utilizados alguns indicadores, que permitem a identificação de eventuais falhas que possam comprometer os objetivos deste programa e a aplicação das devidas correções e/ou complementações.

Indicadores	Componentes
Acidentes e incidentes devidos à má conservação das vias ou envolvendo veículos a serviço do empreendimento (tais como panes, paradas e manobras indevidas e outros)	Número de acidentes registrados na planilha de acidentes de trabalho
Grau de eficiência das medidas de complementação ou correção de infraestrutura de vias a serem utilizadas	Tempo de viagens dos caminhões; Necessidade de mudanças de rotas por conservação das vias
Grau de eficiência dos cursos ministrados para os motoristas dos veículos	Número de ocorrência de acidentes registrados na planilha de acidentes de trabalho

Elaboração: ARCADIS Logos, 2012.

### Responsabilidade pela Execução

A Usina Paraíso Bioenergia deve manter um colaborador, devidamente qualificado, como responsável pela continuidade e manutenção deste programa.

### Recursos necessários

Os recursos humanos necessários à implantação deste programa serão definidos detalhadamente na próxima etapa do licenciamento ambiental da Usina Paraíso, na solicitação de Licença de Instalação.

As palestras e os recursos materiais referentes aos treinamentos deverão ser realizados em parceria com a equipe técnica que compõe o Programa de Comunicação e Participação Social.

Os recursos materiais necessários à execução do programa serão detalhados na próxima etapa do licenciamento ambiental da Usina Paraíso, na solicitação de Licença de Instalação.

### **Cronograma de execução**

Este programa teve início durante as obras da ampliação do empreendimento e será mantido também durante o período de operação (expansão das áreas agrícolas e produção).

### **Resultados Esperados**

A implementação do programa resultará na promoção da segurança e a mitigação dos impactos negativos decorrentes do tráfego de veículos, quais sejam, a pressão sobre o sistema viário local e regional e a ocorrência de acidentes rodoviários.

## **9.14. Programa de Comunicação e Participação Social**

### **Justificativa**

Como a ampliação prevista poder gerar expectativas ou insegurança na população, a interação entre o empreendedor, seus colaboradores e a população local (moradores e *stakeholders* – poder público, pessoas e instituições da sociedade civil organizada que detêm influência sobre a opinião pública e a mobilização popular) é fundamental para promover uma melhor compreensão acerca do empreendimento, inclusive no que se refere à contratação de trabalhadores. Da mesma forma, esta comunicação também é importante para o empreendedor compreender melhor as necessidades, as fragilidades e as potencialidades locais.

O bom relacionamento entre estes atores e a Usina Paraíso Bioenergia possibilita o desenvolvimento de ações e atividades de responsabilidade socioambiental como contrapartida pelos ônus relacionados com a atividade sucroalcooleira, num processo de construção coletiva na busca do bem estar das populações locais, considerando o seu caráter multiplicador de boas práticas.

### **Objetivos**

- Elevar o grau de conhecimento e compreensão dos moradores dos municípios da AID sobre os possíveis transtornos resultantes da ampliação da Usina Paraíso e da expansão das áreas de plantio, bem como dos benefícios esperados e das implicações decorrentes deste processo e das medidas para controle e mitigação de impactos negativos, das medidas de potencialização dos impactos positivos e dos Programas Ambientais.
- Promover a interação entre a Usina Paraíso e os moradores dos municípios da AID;
- Criar uma relação de confiança entre os moradores e a Usina Paraíso, ao considerar as expectativas e demandas da população, o que é essencial para reduzir conflitos e orientar comportamentos adequados;
- Informar a população, administrar conflitos e articular soluções através de instrumentos de comunicação utilizados para divulgação e apoio às intervenções previstas;
- Estabelecer um canal de comunicação com os moradores da AID de modo a promover o conhecimento do empreendimento, de suas interferências

socioeconômicas e ambientais e as respectivas ações dos Programas Ambientais. Visa também à captação e ao entendimento das demandas mais frequentes e as sugestões dos diversos grupos sociais que compõem o público-alvo do Programa, bem como a realização de ações de responsabilidade social;

- Promover ações de Educação Ambiental nos municípios da AID.

Com vistas a cumprir tais objetivos, o Programa é composto por Módulos específicos:

- Módulo 1 – Interação Social;
- Módulo 2 – Educação Ambiental.
- Módulo 3 – Divulgação dos resultados dos monitoramentos ambientais efetuados pela Usina.

Na sequência são apresentados cada um dos Módulos com seus objetivos específicos, ações previstas, cronograma e resultados esperados.

É importante ressaltar que o Programa de Comunicação e Participação Social deve ser contínuo e permanente, e seu caráter deve ser, além de informativo, participativo, envolvendo a comunidade residente nas áreas de influência do empreendimento num processo de construção coletiva. O Programa de Comunicação e Participação Social apresenta também um caráter de transversalidade, já que suas ações interagem com os demais Programas Ambientais.

Algumas ações do Programa de Comunicação e Participação Social já foram adotadas em virtude da ampliação do empreendimento, iniciada no ano de 2011, especialmente aquelas informativas quanto à política de contratação da Usina e do número de postos de trabalho para as obras. As ações e atividades deverão ser continuadas, considerando-se a expansão das áreas agrícolas e o aumento da produção.

### Indicadores Ambientais

Para o acompanhamento do desenvolvimento do Programa de Comunicação e Participação Social, serão utilizados alguns indicadores, que permitem, em tempo, a identificação de eventuais falhas que possam comprometer seus objetivos e as devidas correções e/ou complementações.

Indicadores	Componentes
Grau de eficiência do Módulo de Mobilização e Remanejamento da Mão-de-Obra	Número de trabalhadores capacitados
	Número de trabalhadores promovidos
Grau de informação/participação dos grupos de interesse identificados	Número de entidades e de pessoas participantes em encontros, palestras visitas;

*Elaboração: ARCADIS Logos, 2012.*

### **Responsável pela execução**

A Usina Paraíso Bioenergia, como empresa empreendedora, é responsável pela continuidade, coordenação e manutenção deste programa.

### **Recursos necessários**

Os recursos humanos necessários à continuidade deste programa serão definidos detalhadamente na próxima etapa do licenciamento ambiental da Usina, na solicitação de Licença de Instalação. Deve conter, no mínimo, 1 Profissional Sênior com experiência na área social/educacional, 1 Profissional Pleno da área social e 1 Profissional Júnior da área educacional/social, além da eventual contratação de serviços terceirizados para a produção de material impresso, tais como cartilhas, cartazes etc.

As palestras e os recursos materiais referentes aos treinamentos devem ser realizados em parceria com a equipe técnica que compõe o Programa de Comunicação e Participação Social.

Os recursos materiais necessários à execução do Programa de Comunicação e Participação Social serão detalhados na próxima etapa do licenciamento ambiental da Usina, na solicitação de Licença de Instalação; deve ser considerada a montagem de 1 sala equipada com materiais básicos de escritório e 2 computadores ligados em rede, com softwares de edição de texto, elaboração de planilhas eletrônicas, banco de dados e apresentação de slides, além de 1 projetor com tela, máquina fotográfica e todo material pedagógico/educativo que será elaborado para a implementação das atividades: cartazes, folhetos, cartilhas, placas com mensagens educativas, entre outros.

#### **9.14.1. Módulo 1 – Interação Social**

##### **Objetivos**

O Módulo 1 - Interação social teve e tem como objetivo a captação das demandas locais e regionais através de canais de comunicação interativos criados exclusivamente para a finalidade de ouvir a população, bem como de atender tais demandas, ou seja, de implementar ações como contrapartida pelo ônus relacionado com o desenvolvimento da atividade na região.

Nesse sentido, o Módulo 1 - Interação Social tem como base duas linhas de ação. A primeira, relacionada com o estabelecimento de um canal de comunicação permanente entre a Usina Paraíso e a comunidade, de modo a captar as demandas da sociedade, considerando: dúvidas acerca do empreendimento, medos e apreensões, sugestões etc. A outra linha de ação refere-se ao desenvolvimento de atividades que atendam a essas demandas, incluindo aquelas de responsabilidade socioambiental como contrapartida pelos possíveis transtornos trazidos pela atividade.

##### **Abrangência**

A abrangência deste módulo compreende a população local da AID: moradores, poder público e organizações da sociedade civil.

## Ações Realizadas

A Usina realizou a comunicação acerca dos novos postos que foram abertos para a realização das obras, bem como de sua política de contratação, no âmbito deste Programa e do Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão-de-Obra.

Com relação à responsabilidade socioambiental da Usina, pode ser elencada uma série de ações. Nota-se que a Usina Paraíso Bioenergia mantém uma postura participativa na cidade de Brotas, fato que pode ser comprovado através das ações realizadas em parceria com a Prefeitura, como o apoio ao Programa Atleta do Futuro e o apoio às obras assistências da Secretaria de Ação Social e do Fundo Social de Solidariedade <sup>8</sup>. Tais ações revertem em benefícios para os moradores da cidade.

O Programa Atleta do Futuro é realizado em parceria com a Prefeitura através da Secretaria Municipal de Esportes, Recreação e Cultura e o SESI (Serviço Social da Indústria), e contempla o desenvolvimento de atividades esportivas, com o objetivo de dar oportunidade para crianças e adolescentes praticarem esporte. O programa atende a cerca de 500 alunos entre 7 e 17 anos<sup>9</sup>.

Uma importante ação da Usina Paraíso foi a implantação do Centro de Educação Infantil (CEI) “Zilda Francini Pinheiro”, cujas atividades foram iniciadas em setembro/2004 (Fotos 3 a 6). O CEI é mantido pela Usina Paraíso Bioenergia em convênio com a Prefeitura Municipal de Brotas e atende tanto filhos de funcionários da Usina quanto da comunidade. Atualmente são atendidas 72 crianças de 4 meses a 6 anos incompletos:

- Maternal I e II – 30 crianças
- Jardim I – 20 crianças
- Jardim II – 22 crianças

O CEI conta com um total de 17 funcionários, sendo: 6 da Usina Paraíso, 2 da Alinutri (alimentação) e 9 da prefeitura, sendo 6 professoras e 1 auxiliar de creche.



**Foto 3 – CEI Zilda Francini Pinheiro.**



**Foto 4 – Crianças atendidas pelo CEI.**

<sup>8</sup> Prefeitura Municipal de Brotas – Notícias. Disponível em: <http://www.brotas.sp.gov.br/noticias.php?id=565>. Acesso em Janeiro/2012.

<sup>9</sup> Prefeitura Municipal de Brotas – Notícias. Disponível em: <http://www.brotas.sp.gov.br/noticias.php?id=532>. Acesso em Janeiro/2012



**Foto 5 – Crianças atendidas pelo CEI.**



**Foto 6 – Playground do CEI.**

### **Ações Previstas**

Além da continuação das ações em curso, deverão ser implementadas as seguintes ações:

- Criação de um canal de comunicação para captação das demandas: dúvidas, críticas, apreensões e sugestões;
- Aplicação de entrevistas qualitativas e reuniões em grupos focais, a fim de captar novas demandas e sugestões, esclarecendo também aqueles aspectos que não estiverem claros para as pessoas. Através do levantamento da “Percepção Ambiental” foram verificadas algumas expectativas e inseguranças da população entrevistada, possibilitando o desenvolvimento de ações e sugestões no âmbito do Programa de Comunicação Social.
- Publicação de boletins informativos periódicos (impressos e em ambiente digital), folders, cartazes;
- Divulgação de informações em linguagem adequada aos diferentes públicos, nos meios de comunicação locais e regionais (emissoras de rádio e jornais locais, por exemplo);
- Parcerias com as escolas, prefeituras e organizações da sociedade civil para o desenvolvimento de ações e atividades educativas, culturais, esportivas, de lazer, saúde, profissionalização de jovens e adultos e encaminhamento dos jovens treinados para o mercado de trabalho, especialmente na Usina Paraíso.

### **Cronograma de execução**

As ações e atividades de interação social, tanto aquelas relacionadas ao empreendimento (ampliação e expansão das áreas agrícolas e da produção), como aquelas relacionadas à responsabilidade socioambiental da empresa já vêm sendo desenvolvidas pela Usina Paraíso Bioenergia, sendo de caráter contínuo e permanente.

### **Resultados esperados**

Com a implementação das ações previstas neste Módulo e a continuidade das ações que já estão em andamento, pretende-se estabelecer um canal de comunicação interativo, contínuo e permanente com a população acerca das informações da Usina Paraíso Bioenergia, promovendo a interação entre a comunidade e a Usina e evitando o surgimento de expectativas e apreensões por parte da sociedade (população e *stakeholders*),



colaborando, mediante ações e atividades de cunho participativo, para uma melhor qualidade de vida dos moradores dos municípios da AID, que serão beneficiados, como contrapartida aos ônus trazidos pela atividade, com ações de controle dos impactos negativos, potencialização dos positivos e de responsabilidade socioambiental.

#### 9.14.2. Módulo 2 – Educação Ambiental

##### Objetivos

O Módulo Educação Ambiental visa ampliar a conscientização ambiental dos colaboradores e da população da AID de forma geral. Para o desenvolvimento do Módulo “Educação Ambiental” é importante a articulação com a comunidade local, em especial dos principais formadores de opinião (população e stakeholders).

##### Abrangência

Este Módulo abrange os trabalhadores da Usina Paraíso, seus familiares e a população residente nas cidades da AID, especialmente os alunos das escolas de nível básico (fundamental e médio) e do ensino superior.

##### Ações realizadas

A Usina Paraíso Bioenergia vem realizando uma série de ações no âmbito da responsabilidade socioambiental, destacando-se a doação de óleo dos refeitórios, o lançamento do Dicionário Ambiental Básico, dentre outros.

Com relação aos trabalhadores da Usina, os mesmos são treinados e capacitados por meio de palestras de educação ambiental e de treinamentos para o manejo adequado dos resíduos sólidos e da coleta seletiva na Usina. A capacitação ocorre na integração do trabalhador com a empresa e tem como objetivo desenvolver estratégia de gestão ambiental adequada dos resíduos de cada setor, visando o atendimento das exigências legais, regulamentos e normas ambientais vigentes. Além disso, em cada setor são selecionadas pessoas estratégicas para serem treinadas como multiplicadoras.

Em 2008 a Usina Paraíso, associada à UNICA (União da Indústria de Cana-de-Açúcar), lançou a quarta edição do Dicionário Ambiental Básico – Iniciação à Linguagem Ambiental. De autoria do promotor de Justiça da Comarca de Brotas, Dr. Fortunato Neto, é voltado para alunos da 4ª série do ensino fundamental e visa conscientizar e esclarecer informações sobre meio ambiente. A primeira edição foi lançada em 2004 e destinada aos alunos do ensino fundamental de Brotas e Torrinha. A segunda edição, em 2006, teve sua distribuição ampliada para: Cordeirópolis, Santa Gertrudes, Rio Claro, Corumbataí, Itirapina, Dois Córregos, Jaú, Itapuí, Pederneiras e Bauru. Estima-se que desde 2004, cerca de 30 mil alunos tenham sido contemplados com o Dicionário<sup>10</sup> (Foto 7).

O Programa Ambiental Plantando uma Árvore até 2007 revitalizou diversas áreas com o plantio de 20 mil árvores. Estima-se que o Programa tenha atendido a 700 crianças através de

---

UNICA. Notícias. Sustentabilidade. Disponível em <http://www.unica.com.br/noticias/show.asp?nwsCode={D3041F42-2D24-47A0-B1E6-0459B70A4E90}>. Acesso em Janeiro/2012.<sup>10</sup>



atividades como palestras e passeios. O Programa é realizado em parceria com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Brotas e de proprietários de áreas potenciais para plantio<sup>11</sup>.

Em 2010 a Usina Paraíso, em parceria com a Prefeitura do Município de Brotas realizou o Dia Mundial da Água. Foi realizado o plantio de mudas de espécies nativas na cabeceira da nascente do córrego Santa Maria pelas crianças do Projeto Espaço Amigo (Foto 8 e Foto 9).

A Usina doa quinzenalmente o óleo utilizado no refeitório para o Projeto Óleo Vivo. Somente em Maio/2011 foram doados 140 litros, que foram destinados para a transformação em biodiesel<sup>12</sup>.

Outro projeto que conta com o apoio da Usina Paraíso é o Projeto Beija Flor, realizado pela APAE, que ainda conta com o apoio da Secretaria de Meio Ambiente. Esse projeto visa o trabalho no Viveiro de Mudas, com o objetivo de desenvolvimento social, cultural e mental dos alunos da instituição, e é realizado há oito anos<sup>13</sup> (Foto 10).

Em 2011 a Usina renovou o certificado “Etanol Verde”, que é um dos 21 projetos estratégicos da Secretaria Estadual do Meio Ambiente, por ter atendido as diretrizes técnicas do protocolo ambiental (aumento da área de colheita mecanizada, recuperação de áreas de preservação, gerenciamento de recursos hídricos e de poluentes atmosféricos)<sup>14</sup>.

Em 2011 a Usina Paraíso patrocinou e divulgou a programação da Virada Ambiental, realizada em comemoração à Semana do Meio Ambiente. Foram realizadas palestras e oficinas com o apoio de colaboradores do Sesi:

- 08/11/2011: Palestra Despertando a Consciência Ambiental/Consumo Consciente (Bióloga Maria Carolina França Pinto, do Sesi de Jaú);
- 09/11/2011: Palestra e Apresentação de vídeo institucional da Usina Paraíso, contando sobre o negócio e a preocupação com o meio ambiente e a preservação na região (Gestor de Meio Ambiente/Qualidade da Usina Paraíso Bioenergia Danilo Fiori).
- Oficina com crianças do Centro de Educação Infantil Zilda Franchini Pinheiro e de escolas do Sesi, realizada por colaboradores do Sesi – elaboração do boneco ecológico (Foto 11 e Foto 12).

---

<sup>11</sup>UNICA. Notícias. Sustentabilidade. Disponível em: <http://www.unica.com.br/noticias/show.asp?nwsCode={5320BE8A-0508-409E-A491-C621311A5963}>. Acesso em Janeiro/2012.

<sup>12</sup> Usina Paraíso Bioenergia, 2011. Veiculado na Tribuna Comunitária em 17/06/2011.

<sup>13</sup> Usina Paraíso Bioenergia, 2011. Veiculado no Jornal Ideias em 08/06/2011

<sup>14</sup>Usina Paraíso Bioenergia, 2011. Veiculado no Jornal Ideias em 19/05/2011.



**Foto 7 – Dicionário Ambiental (parceria entre a Usina Paraíso e a UNICA)**



**Foto 8 – Plantio de mudas no Dia Mundial da Água.**



**Foto 9 – Crianças que participaram do plantio de mudas no Dia Mundial da Água.**



**Foto 10 – Projeto Beija Flor: parceria entre APAE, Prefeitura e Usina Paraíso.**



**Foto 11 – Oficina no CEI (Virada Ambiental).**



**Foto 12 – Oficina no CEI (Virada Ambiental).**

### Ações Previstas

As ações previstas para serem implementadas e continuadas pela Usina Paraíso Bioenergia são:

- Sistematizações das ações de educação ambiental, com elaboração de cronogramas e relatórios de atividades, semestralmente;
- Estabelecimento de visitas monitoradas à Usina Paraíso para públicos diversos, nas diversas faixas etárias: pessoas do poder público, professores, alunos do

ensino fundamental e médio, alunos do ensino técnico e superior e população em geral. As visitas deverão ser adequadas a cada público, e terão como objetivo o conhecimento das instalações e do processo de produção da Usina;

- Ampliação das ações já realizadas pela Usina Paraíso, de forma atingir maior número de pessoas e contemplar os municípios das áreas de expansão de plantio. Incluir novas atividades, tais como palestras para conscientização dos produtores rurais sobre o uso adequado de defensivos agrícolas e sobre o manejo e o descarte correto de embalagens;
- Realização de palestras e atividades arte-educativas para os alunos das escolas de nível fundamental e médio localizadas na AID;
- Desenvolvimento e distribuição de material informativo sobre o uso consciente dos recursos naturais em parceria com os stakeholders identificados na AID;
- Parceria com as principais organizações sociais da AID para desenvolvimento de atividades;
- Desenvolvimento e distribuição de material informativo e realização de palestras para os trabalhadores da Usina para os arrendatários e fornecedores de cana e para o público em geral, quanto aos cuidados com a fauna e a flora, de modo a prevenir os atropelamentos, a caça, os incêndios criminosos e por negligência.

### **Cronograma de execução**

A Usina Paraíso Bioenergia já realiza ações voltadas à educação ambiental dos seus colaboradores e da comunidade em geral. Estas ações deverão ser sistematizadas e ampliadas a partir da expansão das áreas de plantio e do aumento da produção e devem ter caráter contínuo e permanente.

### **Resultados esperados**

Espera-se alcançar o envolvimento dos diversos grupos que compõem o público alvo nas ações de proteção e recuperação ambiental.

#### **9.14.3. Módulo 3 – Divulgação dos resultados dos monitoramentos ambientais da Usina**

##### **Objetivos**

Diminuir a apreensão da população quanto a uma eventual ocorrência de impactos negativos com a operação da Usina Paraíso Bioenergia, permitindo ainda a aferição da eficiência das ações de mitigação e controle adotadas ao longo das fases de implantação e durante a operação.

##### **Abrangência**

O Módulo 3 abrange os funcionários e moradores dos municípios da AID.

### Ações Realizadas

As ações realizadas pela Usina Paraíso tais como promoção de recuperação de APPs, instituição de RL da unidade, análises de emissões atmosféricas, ações de educação ambiental com escolas, tratamento e destinação dos resíduos, são periodicamente divulgadas junto aos conselhos municipais de Brotas de meio ambiente (COMDEMA), de turismo (COMTUR) e desenvolvimento rural (COMDER), do qual a usina faz parte dos conselhos.

### Ações previstas

As ações previstas neste Módulo devem estar articuladas com as ações do Módulo 2 – Educação Ambiental.

- Informação periódica a todos os trabalhadores da Usina Paraíso Bioenergia, através dos canais de comunicação internos tais como jornal, panfletos e intranet, acerca das ações mitigadoras e de controle adotadas, tratando não somente do andamento das ações, mas também dos resultados alcançados;
- Informação contínua a população residente na AID, através dos meios de comunicação locais e/ou regionais, acerca da política ambiental da Usina, dos investimentos previstos, planos de expansão, programas de mitigação e controle de impactos negativos e potencializadores de impactos positivos etc.;
- Preparação de material para divulgação nas diversas mídias (como propagandas institucionais em emissoras de rádio e TV e jornais locais/regionais, distribuição de panfletos informativos em organizações da sociedade civil tais como sindicatos, ONGs etc.) e para os diferentes públicos;
- Informação periódica aos trabalhadores e à população da AID sobre o andamento do processo de eliminação da queima da palha da cana-de-açúcar, de acordo com a Lei Estadual nº 11.241/02 e com o Protocolo Agroambiental, já que este foi um dos principais aspectos negativos levantados durante a Percepção Ambiental.

### Cronograma de execução

Este Módulo se iniciou com as obras de ampliação da Usina Paraíso e apresenta caráter permanente durante a operação.

### Resultados esperados

Espera-se minimizar os efeitos negativos da ampliação e operação da Usina Paraíso Bioenergia, diminuindo a apreensão dos trabalhadores e dos moradores da AID quanto aos impactos que possam ocorrer com a ampliação da Usina e das áreas de plantio que abastecerão a mesma, bem como evitando a geração de informações desencontradas que alimentam um clima de insegurança pouco saudável para a comunidade (expectativas da população).

## 9.15. Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão-de-Obra

### Justificativa

Com a ampliação da Usina Paraíso Bioenergia foram abertos 142 postos de trabalho terceirizado para as obras. Para evitar que as obras pudessem atrair pessoas de fora da AID em busca de oportunidades de emprego e renda, aumentando a população e gerando pressão sobre os equipamentos sociais e a infraestrutura urbana, foram adotadas medidas previstas no Programa de Mobilização e Desmobilização de Mão-de-Obra.

### Objetivos

- Promover o planejamento das contratações dos trabalhadores e prestadores de serviços para as obras de ampliação da Usina, possibilitando a maximização dos efeitos da geração da renda nos municípios da AID, evitando o aumento na pressão por infraestrutura, equipamentos e serviços locais, especialmente de saúde;
- Minimizar os impactos da desmobilização da mão-de-obra.

### Abrangência

O Programa teve como abrangência o setor responsável pelos processos seletivos, de contratação e remanejamento de funcionários da Usina Paraíso Bioenergia e também das empresas que foram responsáveis pelo gerenciamento das obras e resíduos, pela contratação e desmobilização dos trabalhadores das obras de ampliação, pela segurança dos trabalhadores etc.: Semag, Cofemol Montagens, CSJ, HE Engenharia, Sergio Figueiredo, Marcelo Costa Construtora, Engetek, MJG, WKJ Construtora. Abrange ainda os colaboradores da Usina Paraíso Bioenergia a população residente na AID.

### Ações realizadas

Foram realizadas as medidas relacionadas com a divulgação das vagas e da política de contratação da empresa, de modo articulado ao Programa de Comunicação e Participação Social. Tais ações deverão ter prosseguimento, considerando a continuidade das obras.

### Ações previstas

A seguir são detalhadas as ações realizadas e previstas para continuarem até o final da fase de obras:

- Divulgação dos critérios contidos no manual interno da Usina para seleção e contratação de trabalhadores, deixando claro o número de postos de trabalho, a política da Usina e a contratação prioritária na região. Esta ação foi articulada ao Programa de Comunicação e Participação Social;
- Divulgação das informações para o público interno e externo através de linguagem adequada nos meios de comunicação locais e regionais. Esta ação deverá estar associada com o Programa de Comunicação e Participação Social;
- Divulgação das vagas abertas e dos critérios de contratação nos meios de comunicação locais (jornais locais, emissoras de rádio);



- Priorização da contratação de prestadores de serviços e a compra de materiais na AID sempre que possível, de modo a efetivar a internalização da renda;
- A desmobilização dos operários das obras foi de responsabilidade das empresas empreiteiras responsáveis pelo gerenciamento das obras, no entanto, dada a corresponsabilidade da Usina Paraíso Bioenergia, foram executadas ações de comunicação para evitar a criação de expectativas nos trabalhadores. Tais ações fazem parte do escopo do Programa de Comunicação e Participação Social.

### **Indicadores Ambientais**

Para avaliar o grau de eficiência do Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão-de-Obra são propostos os seguintes indicadores:

- Número de trabalhadores locais contratados;
- % de utilização de mão de obra local;
- Registros da divulgação das vagas;
- Comparativo anual de mobilização e desmobilização da mão-de-obra.

### **Responsável pela execução**

A desmobilização dos operários das obras ocorreu e continuará ocorrendo sob a responsabilidade das empresas empreiteiras, no entanto, dada a corresponsabilidade da Usina Paraíso Bioenergia foram implementadas ações de comunicação para evitar a geração de expectativas e a fixação dos trabalhadores na região. Tais ações fazem parte do escopo do Programa de Comunicação e Participação Social.

### **Recursos necessários**

Os recursos humanos e materiais necessários à manutenção deste programa nas próximas etapas do empreendimento serão definidos detalhadamente na solicitação de Licença de Instalação da Usina Paraíso.

### **Cronograma de execução**

O Programa teve início com as contratações dos trabalhadores para as obras de ampliação da Usina e com a sua desmobilização. Entretanto, como as obras continuam, o Programa será mantido até que a ampliação esteja finalizada.

### **Resultados Esperados**

Com as ações previstas neste Programa, espera-se uma redução do fluxo de pessoas vindas de outras regiões em busca de oportunidades de trabalho, minimizando a possível pressão sobre a infraestrutura e equipamentos sociais dos municípios da AID, bem como atingir uma maior internalização do efeito renda na região, mesmo que temporariamente.

## 9.16. Programa de Capacitação da Mão-de-Obra

### Justificativa

Este programa circunscreve-se no âmbito dos interesses da Usina Paraíso e na necessidade de desenvolvimento e capacitação constantes de seu quadro, assegurando a sustentação do negócio e suas ampliações, nos aspectos técnicos, tecnológicos e comportamentais.

A capacitação de trabalhadores está relacionada ao esperado remanejamento de trabalhadores que se dará em função do processo de mecanização das lavouras.

É interessante assinalar que os treinamentos e a capacitação diversificada, programados pela empresa, tendem a beneficiar não apenas os seus atuais e futuros empregados como tais, mas também terá efeito propagador na geração de renda para a população da região, em função da expansão atual deste tipo de empreendimento e do caráter temporário de parte das vagas abertas pelo empreendimento.

### Objetivos

Os objetivos do Programa de Capacitação de Mão-de-Obra são:

- Implementar um conjunto abrangente de atividades destinadas a capacitar a mão-de-obra vinculada à empresa;
- Possibilitar aos trabalhadores de todas as áreas, o preparo técnico e comportamental para execução das atividades, ligadas à usina e àquelas relacionadas a todos os processos agrícolas, industriais e administrativos;
- Garantir o máximo de conhecimento a respeito dos procedimentos de segurança, qualidade e meio ambiente adotados pela Usina Paraíso a todos os colaboradores;
- Proporcionar reciclagem e habilitação em conhecimentos para novas atividades, visando ao preparo dos colaboradores para mudanças tecnológicas e técnicas;
- Oferecer, por meio das capacitações, ampliações nas possibilidades de inserção no mercado de trabalho local;
- Incrementar o mercado de trabalho local com novas oportunidades e potencializar o desenvolvimento dos municípios com a prioridade dada à contratação de pessoal local.
- Aumentar a possibilidade de remanejamento interno e melhoria do potencial dos funcionários da empresa.

### Abrangência

O foco das ações de treinamento e capacitação dar-se-á junto aos funcionários da empresa, a fim de qualificar esta mão-de-obra.

### Ações realizadas

A Usina Paraíso realiza constantemente a capacitação de seu quadro de colaboradores. No período de safra de 2010 foram realizados diversos cursos, alguns dos quais pelo SENAR,



ao longo de todo o ano, beneficiando os colaboradores da Usina (Fotos 13 e 14 e Figura 1). Em 2011 foram realizados 97 cursos distribuídos entre as diversas áreas da Usina (Agrícola, Administrativa e Indústria), totalizando 1.949 horas e um investimento da ordem de R\$ 343.568,00, conforme apresentado no Quadro 9.16-1. É importante frisar que os cursos ministrados pelo SENAR, voltados para os trabalhadores agrícolas não têm custos para a Usina. Foram realizados mais cursos para os colaboradores que trabalham na indústria, um total de 63, que contaram com 1.352 participações de trabalhadores.

**Quadro 9.16-1 - Síntese dos treinamentos realizados na Usina Paraíso em 2011.**

Treinamentos planejados	Participações	Sector	Horas	Investimentos (R\$)	Número de Cursos
Agrícola-Logística	835	agrícola	88	0,00	4
Agrícola - produção	179	agrícola	242	7.100,00	11
<b>Total - Agrícola</b>	<b>1.014</b>	<b>...</b>	<b>330</b>	<b>7.100,00</b>	<b>15</b>
<b>Manutenção automotiva - SENAR</b>	<b>20</b>	<b>mecânico</b>	<b>24</b>	<b>0,00</b>	<b>1</b>
Administrativo - controladoria	45	administrativo	194	13.380,00	6
Administrativo - diretoria	3	administrativo (diretoria)	40	36.000,00	1
Administrativo - financeiro	4	administrativo	32	3.290,00	4
Administrativo - suprimentos	21	administrativo	56	12.100,00	5
Administrativo - tecnologia da informação	3	administrativo	24	400,00	2
<b>Total - Administrativo</b>	<b>76</b>	<b>...</b>	<b>346</b>	<b>65.170,00</b>	<b>18</b>
Indústria - controle de qualidade	16	indústria	162	20.453,00	7
Indústria - elétrica e instrumentação	30	indústria	281	50.421,00	9
Indústria - manutenção mecânica	211	indústria	536	167.304,00	17
Indústria - meio ambiente e gestão da qualidade	937	indústria	150	14.926,00	17
Indústria - extração e moagem	32	indústria	56	8.979,00	4
Indústria - produção de açúcar e etanol	126	indústria	64	9.215,00	9
<b>Total</b>	<b>1.352</b>	<b>...</b>	<b>1.249</b>	<b>271.298,00</b>	<b>63</b>
<b>Total</b>	<b>2.462</b>	<b>...</b>	<b>1.949</b>	<b>343.568,00</b>	<b>97</b>

Fonte: Usina Paraíso Bioenergia, 2011.



Foto 13 – Treinamento do SENAR realizado em 2010.



Foto 14 – Treinamento do SENAR realizado em 2010.



Figura 1. Certificado emitido pelo SENAR a colaborador da Usina em curso realizado em 2010.

### Ações previstas

As atividades previstas para serem desenvolvidas no âmbito do Programa de Capacitação de Mão de Obra são:

- Planejamento de programas de capacitação: o cruzamento dos resultados da avaliação das necessidades da empresa e do perfil técnico e potencial dos funcionários permite dimensionar as necessidades de capacitação e a formulação de novos cursos e treinamentos necessários.
- Planejamento e execução de parcerias com instituições locais de ensino: a Usina Paraíso buscará, sempre que possível, realizar as parcerias com instituições locais ou outras para o desenvolvimento ou realização de cursos e treinamentos, como o SENAR, por exemplo.
- Execução dos cursos já realizados pela usina e de novos cursos a serem implantados.

- Avaliação e monitoramento do programa por meio de análise dos resultados obtidos;
- Monitoramento contínuo do número de contratações e de remanejamentos de funcionários, de modo a orientar o planejamento e dimensionamento do Programa.

### **Indicadores Ambientais**

Para avaliar o grau de eficiência do Programa de Capacitação de Mão de Obra são propostos os seguintes indicadores:

- Total de trabalhadores locais capacitados;
- Número de inscritos nos cursos;
- Registros de parcerias formalizadas.

### **Responsável pela execução**

A capacitação da mão-de-obra será de responsabilidade da Usina Paraíso Bioenergia, como empreendedor.

### **Recursos necessários**

Os recursos humanos e materiais necessários à implantação deste programa serão definidos detalhadamente na próxima etapa do licenciamento ambiental da Usina Paraíso, na solicitação de Licença de Instalação.

### **Cronograma de execução**

O Programa inicia-se com as obras de ampliação da Usina (em andamento) e se estenderá por todo o período de operação do empreendimento.

### **Resultados Esperados**

Com a implementação das ações previstas neste Programa, espera-se capacitar o maior número possível de colaboradores, tornando-os capazes de atuar em outras atividades dentro da própria usina ou no mercado de trabalho externo.

## **9.17. Programa de Valorização de Colaboradores**

### **Justificativa**

Os colaboradores, sejam eles permanentes ou temporários, são fundamentais para garantir a viabilidade e o sucesso do processo produtivo, que por sua vez retornam ao trabalhador e resultam em melhorias nas condições socioeconômicas individuais, locais e regionais. Assim, valorizar o colaborador implica em melhorar suas condições de trabalho e sua qualidade de vida e, conseqüentemente, elevar os níveis e a qualidade da produção. A valorização do trabalhador implica ainda sua capacitação, qualificação e remanejamento sempre que possível, a fim de diminuir o número de demissões.

## Objetivos

O Programa visa:

- Promover a melhoria da qualidade de vida dos colaboradores permanentes e temporários da Usina Paraíso;
- Minimizar os impactos das demissões através do remanejamento dos trabalhadores para outras atividades Usina Paraíso Bioenergia ou para fontes alternativas de trabalho e renda, principalmente da mão-de-obra agrícola, normalmente dispensada na entressafra e, mais recentemente, com a mecanização das lavouras.

## Abrangência

O Programa abrange todos os trabalhadores permanentes e temporários da Usina Paraíso: trabalhadores do setor administrativo, do processo industrial e os trabalhadores rurícolas das áreas de plantio que abastecem a unidade industrial.

## Ações realizadas

Atualmente a Usina Paraíso proporciona os seguintes benefícios aos seus colaboradores:

- Plano de Saúde UNIMED (coparticipação: 75% - 25%);
- ASSOCICANA (Plano de saúde para os trabalhadores rurícolas);
- Convênios com dentistas em Brotas;
- Refeitório na Usina;
- Seguro de vida;
- Convênio com empresas da região/
- Transporte coletivo (de Brotas para a Usina e vice-versa);
- Alojamento em Torrinha;
- PPR anual para todos os funcionários, incluindo rurícolas;
- A Usina mantém convênio com estabelecimentos em Brotas, de modo a fornecer descontos para os funcionários: Farmácias Netfarma (15%) e Isto é (10%); Farmácias de Manipulação Kalanthus (15%) e Raízes (15%); Escola Construindo – ensino fundamental e médio (10%); EscolaS de idiomas Wizard (20%) e Fisk (20%); Escolas de Informática Infoart (20%) e Super Class (30%); FGV – Pós-graduação e MBA exclusivo para colaboradores (20%); Papelaria Ponto Certo (5%) e Ótica Relótica (10%).

Além dos benefícios, a Usina Paraíso realiza treinamentos diversos de seu corpo de colaboradores, voltados para a saúde, segurança etc.:

- Campanhas de prevenção a doenças, como exemplo, a dengue (Figura 2);
- Programa de ginástica laboral para os colaboradores da Usina, inclusive nas áreas agrícolas (Foto 17);

- SIPAT (Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho): promoção, através de palestras educativas, da segurança e saúde dos trabalhadores agrícolas e da indústria (Foto 18);
- Implementação de ações voltadas para a redução dos acidentes de trabalho em 2010, dentre as quais: Adequação dos EPIs, fornecimento de EPIs especiais, inspeção em 23 ônibus de transporte de rurícolas, implantação de proteção nas facas da colhedora, sinalização do galpão de agrotóxicos (NR-31), separação dos agrotóxicos por classe toxicológica, implantação de chuveiro lava olhos de emergência no galpão de agrotóxicos, sinalização dos veículos para obrigatoriedade do cinto de segurança, sinalização dos postes com fita refletiva, desenvolvimento de placas para sinalização de manutenção em estradas, aquisição de material especial para combate a incêndio em solventes polares (etanol), formação da 1ª equipe de vigias em espaço confinado (NR-33), fornecimento de apostilas de produtos herbicidas e inseticidas, aquisição de kits de emergência, distribuição de material sobre segurança (fornecido pelo SESI), realização da SIPAT, monitoramento de idade e gravidez nas equipes de aplicação de defensivos agrícolas (NR-31), teste do bafômetro, formação de monitores de ginástica laboral, adequação das frentes de corte manual, aquisição de 25 leds luminosos para sinalização dos pontos de entradas e saídas de treminhões e máquinas, projeto contra quedas no armazém de açúcar, fornecimento de roupa especial e balaclava para a atividade de queima de cana, formação de equipes de socorristas, controle dos veículos e das CNHs. O resultado dessas e outras ações foi a queda do número de acidentes, de 74 em 2009 para 38 em 2010 (Foto 19, Foto 20, Foto 21, Foto 22);
- Realização, em 2011, da II Campanha de Prevenção de Acidentes, com desenvolvimento de diversas atividades, dentre as quais: verificação dos tacógrafos e dos cintos de segurança dos veículos que realizam o transporte dos colaboradores; exposição de cartazes sobre prevenção de acidentes e atos inseguros; entrega de 800 folders sobre direção defensiva e melhorias do Departamento de Segurança e Saúde do Trabalho; aferição da pressão arterial de 150 colaboradores; exposição de Equipamentos de Proteção Individual, de Equipamentos de Proteção Coletiva e de Sinalizações; realização do teste de ingestão de bebidas alcoólicas com 150 colaboradores; realização de Workshop para Trabalhos em Altura, com a participação de 25 colaboradores da área industrial (Foto 23, Foto 24, Foto 25, Foto 26).

A Usina Paraíso desenvolve ainda ações voltadas para a saúde e a segurança de seus trabalhadores, de modo a cumprir as normas e regulamentações trabalhistas, tais como a NR 9 da Portaria nº. 3.214/1978 do Ministério do Trabalho, cuja finalidade é preservar a saúde do trabalhador e garantir proteção ao meio ambiente. Com isso, garante as condições de trabalho, higiene e conforto de seus colaboradores.

A Usina Paraíso atente às normas da NR 31 e do PPRA no que se refere à área agrícola e industrial a partir da adoção de ações voltadas para a redução dos riscos de acidentes e doenças.





**Figura 2 – Cartaz de campanha contra a dengue.**



**Foto 17 – Ginástica laboral realizada pelos trabalhadores rurícolas.**



**Foto 18 – SIPAT realizada em 2010.**



**Foto 19 - Fornecimento de roupa especial e balaclava para a atividade da queima da cana.**



**Foto 20 - Aquisição de LEDs luminosos para sinalizar a entrada e saída de treminhões e máquinas.**



**Foto 21 – Separação de agrotóxicos pela classe toxicológica**



**Foto 22: Projeto contra quedas no armazém de açúcar.**



**Foto 23– Verificação do tacógrafo dos veículos que transportam colaboradores.**



**Foto 24 – Exposição de EPIs.**



**Foto 25 – Workshop para trabalhos em altura.**



**Foto 26 – Workshop para trabalhos em altura.**

### **Ações previstas**

Prevê-se dar continuidade e ampliar as ações já implementadas, além de:

- Privilégio da contratação em regime de CLT, tanto dos funcionários da indústria como dos trabalhadores rurais, inclusive os temporários;
- Treinamento dos trabalhadores recém-contratados em caráter permanente ou temporário;
- Garantia das condições adequadas de trabalho aos trabalhadores rurais, respeitando as normas trabalhistas vigentes, fornecendo equipamentos de segurança, realizando treinamento para evitar e prevenir acidentes;



- Realização de palestras e atividades voltadas para a prevenção de doenças e riscos de acidentes;
- Remanejamento de trabalhadores nos períodos de entressafra para outras atividades na Usina Paraíso e áreas de plantio que abastecem a mesma, tais como a execução dos Programas de Recuperação de APPs e de Manejo da Vegetação Remanescente e Estabelecimento de Corredores Ecológicos ou nas culturas de rotação com a cana, de modo a reduzir as dispensas e recontrações do pessoal que atua principalmente no corte da cana durante a safra, e também devido ao processo de mecanização das lavouras;
- Capacitação de todos os trabalhadores contínua e permanentemente, de modo a possibilitar a adequação dos mesmos nas funções requeridas, elevando a produtividade e ampliando as oportunidades futuras no mercado de trabalho;
- Realização e manutenção de parcerias com as organizações sociais, com as instituições do “Sistema S” (Sesi, Senai e Senac), com as demais instituições de ensino e com instituições públicas tais como o CATI (Coordenadoria de Assistência Técnica Integral), a EMBRAPA e outras, voltadas para a qualificação e capacitação dos trabalhadores.

Estas ações deverão ocorrer de modo integrado ao Programa de Comunicação e Participação Social.

### **Indicadores Ambientais**

Para avaliar o grau de eficiência do Programa de Valorização de Colaboradores são propostos os seguintes indicadores:

- Total de trabalhadores locais capacitados;
- Número de inscritos nos cursos profissionalizantes;
- Número de currículos cadastrados;
- Número de potenciais fornecedores cadastrados;
- Número de trabalhadores locais contratados;
- Registros de parcerias formalizadas;

### **Responsável pela execução**

O Programa de Valorização de Colaboradores é de responsabilidade da Usina Paraíso Bioenergia, como empreendedora.

### **Recursos necessários**

Os recursos humanos e materiais necessários à implantação deste programa abrangem o departamento de saúde e segurança do trabalho e o setor de recursos humanos da Usina, e serão detalhados na próxima etapa do licenciamento ambiental da Usina, na solicitação de Licença de Instalação.

### **Cronograma de execução**

Trata-se de um programa já implementado, em andamento e de caráter permanente.

### **Resultados esperados**

A expectativa com relação ao Programa é atingir a melhoria da qualidade de vida e maior satisfação dos colaboradores da Usina Paraíso, sejam eles contratados permanente ou temporariamente, bem como promover uma menor desmobilização de trabalhadores, em especial dos trabalhadores rurais, mais sujeitos às flutuações periódicas de safra e entressafra e também com os processos de modernização da agricultura.

### **9.18. Programa de Levantamento Arqueológico Prospectivo**

O programa referente aos potenciais impactos da ampliação do empreendimento sobre os recursos arqueológicos são tratados no Estudo de Arqueologia Preventiva – EAP apresentado no Anexo 7.4-3, do Volume II deste estudo.

## 10. Compensação Ambiental

### 10.1. Proposta para Compensação Ambiental legal

O artigo 36 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2.000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, determina que nos casos de 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, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento dessa Lei.

O SNUC é gerido pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, com as atribuições de acompanhar a implementação do Sistema; pelo Ministério do Meio Ambiente, com a finalidade de coordenar o Sistema e pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) e os órgãos estaduais e municipais, com a função de implementá-lo, subsidiar as propostas de criação e administrar as unidades de conservação federais, estaduais e municipais, nas respectivas esferas de atuação.

Segundo a Resolução CONAMA nº 371 de 05 de abril de 2.006, conforme art. 6º da Lei nº 9.985, de 2.000, fica estabelecido, no seu artigo 3º que, “para o cálculo da compensação ambiental serão considerados os custos totais previstos para implantação do empreendimento e a metodologia de gradação de impacto ambiental definida pelo órgão ambiental competente”.

O artigo 4º preconiza que “os empreendedores deverão apresentar a previsão do custo total de implantação do empreendimento antes da emissão da Licença de Instalação, garantidas as formas de sigilo previstas na legislação vigente”, que “o desembolso da compensação ambiental não será exigido antes da emissão da Licença de Instalação” e que “a fixação do montante da compensação ambiental e a celebração do termo de compromisso correspondente deverão ocorrer no momento da emissão da Licença de Instalação”.

O presente estudo ambiental trata de uma ampliação e, portanto, está mencionada no artigo 6º dessa lei: “nos casos de licenciamento ambiental para a ampliação ou modificação de empreendimentos já licenciados, sujeitas a EIA/RIMA, que impliquem em significativo impacto ambiental, a compensação ambiental será definida com base nos custos da ampliação ou modificação”.

O anexo do Decreto Federal nº 6.848, de 14 de maio de 2009, que altera e acrescenta dispositivos ao Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental traz a metodologia de cálculo do grau do impacto ambiental, conforme apresentada a seguir, já considerando a Usina Paraíso:

**GI = ISB + CAP + IUC**, onde:

GI = Grau de Impacto

ISB = Impacto sobre a Biodiversidade;

CAP = Comprometimento de Área Prioritária; e

IUC = Influência em Unidades de Conservação.

O ISB varia entre 0 e 0,25% e seu cálculo ocorre pela seguinte fórmula:

$$\text{ISB} = \frac{\text{IM} \times \text{IB} (\text{IA} + \text{IT})}{140}, \text{ onde:}$$

IM = Índice Magnitude;

IB = Índice Biodiversidade;

IA = Índice Abrangência; e

IT = Índice Temporalidade.

O CAP varia entre 0 e 0,25% e seu cálculo ocorre pela seguinte fórmula:

IM = Índice Magnitude;

ICAP = Índice Comprometimento de Área Prioritária; e

IT = Índice Temporalidade.

O IUC varia de 0 a 0,15%, avaliando a influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, sendo que os valores podem ser considerados cumulativamente até o valor máximo de 0,15%. O IUC será diferente de 0 quando for constatada a incidência de impactos em unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, de acordo com os valores abaixo:

- G1: parque (nacional, estadual e municipal), reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural=0,15%;
- G2: florestas (nacionais e estaduais) e reserva de fauna=0,10%;
- G3: reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável=0,10%;
- G4: área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico e reservas particulares do patrimônio natural = 0,10%; e
- G5: zonas de amortecimento de unidades de conservação= 0,05%.

O Quadro 10.1-1 apresenta os valores atributos e justificativas sugeridas para o cálculo do valor da Compensação Ambiental decorrente da ampliação da Usina Paraíso.

**Quadro 10.1-1 - Valores, atributos e justificativas sugeridas para o cálculo do valor da Compensação Ambiental decorrente da ampliação da Usina Paraíso.**

Índice	Atributo para a Usina Paraíso	Justificativas	Variação do Índice	Valor escolhido
Índice Magnitude (IM)	Média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais	A ampliação da Usina Paraíso é de média magnitude em relação ao comprometimento dos recursos ambientais.	0 a 3	2
Índice Biodiversidade (IB)	Área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção	De acordo com o Diagnóstico Ambiental, os estudos de campo na AID detectaram espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção.	0 a 3	3
Índice Abrangência (IA)	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 3ª ordem e limitados à área de uma bacia de 1ª ordem e limitados a um raio de 50 km	A ampliação da Usina Paraíso afeta a área de uma bacia de 3ª ordem e limitados à área de uma bacia de 1ª ordem e limitados a um raio de 50 km.	1 a 4	3
Índice Temporalidade (IT)	Longa: superior a 30 anos após a instalação do empreendimento.	O IT refere-se à resiliência do ambiente ou bioma em que se insere o empreendimento e avalia a persistência dos impactos negativos do empreendimento.	1 a 4	4
Índice Comprometimento de Área Prioritária (ICAP)	Impactos que afetem áreas de importância biológica alta	Impactos que afetem áreas de importância biológica alta (já que o empreendimento possui áreas de plantio nas zonas de amortecimento de Unidades de Conservação)	0 a 3	1
Influência em Unidades de Conservação (IUC)	O IUC será diferente de 0 quando for constatada a incidência de impactos em unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento em Parques (Nacional, Estadual e Municipal), Reservas Biológicas, Estações Ecológicas, Refúgios de vida silvestres e Monumentos Naturais	O empreendimento interfere em Áreas de Proteção Ambiental em zonas de amortecimento de unidades de conservação.	0 a 0,15%	0,15%

Fonte: Elaborado por Arcadis Logos, 2012.

Dessa maneira, o cálculo da compensação para a Paraíso Bioenergia é:

$$\text{ISB} = \frac{\text{IM} \times \text{IB}}{140} = \frac{2 \times 3}{140} = \frac{6}{140} = 0,3\%$$

$$\text{CAP} = \frac{\text{IM} \times \text{ICAP} \times \text{IT}}{70} = \frac{2 \times 1 \times 4}{70} = \frac{8}{70} = 0,11\%$$

$$\text{IUC} = 0,15\%$$

$$\text{GI} = \text{ISB} + \text{CAP} + \text{IUC}$$

$$\text{GI} = 0,3\% + 0,11\% + 0,15\% = 0,56\%$$

O Artigo 2º do Decreto Federal 6848/2009, determina que o “GI = Grau de Impacto nos ecossistemas, pode atingir valores de 0 a 0,5%.”

***Dessa maneira, o GI, nesse caso foi considerado 0,5%.***

De acordo com o mesmo artigo da referida lei, o Valor da Compensação Ambiental - CA deve ser calculado pelo produto do Grau de Impacto - GI com o Valor de Referência - VR, de acordo com a fórmula a seguir:

$$\text{CA} = \text{VR} \times \text{GI}, \text{ onde}$$

CA = Valor da Compensação Ambiental;

VR = somatório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento, não incluídos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos causados pelo empreendimento, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais.

Na Usina Paraíso, o investimento total previsto para ampliação da capacidade de moagem e de produção, bem como para expansão das áreas agrícolas é de R\$ 45.336.895 (quarenta e cinco milhões trezentos e trinta e seis mil oitocentos e noventa e cinco reais), conforme Capítulo 6 do Volume I.

Portanto, para Usina Paraíso Bioenergia, o valor da compensação ambiental será de:

$$\text{CA} = \text{R\$ } 45.336.895,00 \times 0,5\% (0,005)$$

$$\text{CA} = \text{R\$ } 226.684,48$$



## 10.2. Unidade de Conservação Indicada para Compensação Ambiental

Segundo o Decreto no 4.340/2002, capítulo VIII, a aplicação dos recursos da compensação ambiental nas unidades de conservação existentes ou a serem criadas, deve obedecer à seguinte ordem de prioridade:

I - regularização fundiária e demarcação das terras;

II - elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;

III - aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;

IV - desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação; e

V - desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

Conforme apresentado no Volume II - Diagnóstico Ambiental existem seis Unidades de Conservação (UCs) dentro da AID do meio físico e biótico da Usina Paraíso, a saber:

- Área de Proteção Ambiental (APA) Corumbataí, Botucatu, Tejupá – Perímetro Corumbataí;
- Área de Proteção Ambiental (APA) Piracicaba e Juqueri Mirim – Área I;
- Estação Ecológica (EE) Jaú;
- Estação Ecológica (EE) Itirapina;
- Estação Experimental Itirapina (EX) e
- Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Amadeu Botelho.

Das Unidades de Conservação (UCs) supracitadas, quatro estão sob influência direta do empreendimento, uma vez que possuem áreas de plantio da Usina Paraíso no seu interior (no caso das APAs) ou no entorno de 10 km (para as demais UCs). A Estação Experimental Itirapina foi excluída da análise por se tratar de uma área especialmente protegida onde há predomínio de florestas plantadas, que visa à extração de subprodutos florestais. Estação Ecológica (EE) Jaú não apresenta áreas de plantio em seu entorno.

A Tabela 10.2-1 apresenta a quantificação das áreas agrícolas atuais e futuras e a localização das mesmas em relação às UCs.

**Tabela 10.2-1 - Quantificação das áreas agrícolas atuais e futuras para Usina Paraíso, e localização das mesmas em relação à UC.**

Nome	Instância	Grupo	Áreas Agrícolas Atuais (ha)	Áreas Agrícolas Futuras (ha)	Plano de Manejo	Localização em Relação à UC
Área de Proteção Ambiental (APA) Piracicaba e Juqueri-Mirim- Área I	Estadual	Uso Sustentável	620,66	2.704,52	Não	Dentro da UC
Área de Proteção Ambiental (APA) Corumbataí-Botucatu-Tejupá	Estadual	Uso Sustentável	13.140,67	7.327,01	Não	Dentro da UC
Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Amadeu Botelho	Federal	Uso Sustentável	25,00	2.031,97	Não	Entorno de 10 Km de raio
Estação Ecológica (E Ec) Itirapina	Estadual	Proteção Integral	1.838,87	3.313,50	Sim	Entorno de 10 Km de raio
Estação Ecológica (E Ec) São Carlos	Estadual	Proteção Integral	0,00	1.746,87	Não	Entorno de 10 Km de raio

Fonte: ARCADIS Logos, 2012.

Cabe ressaltar que a Estação Ecológica São Carlos, mesmo estando fora da AID, foi considerada na análise em função de apresentar áreas de cultivo da Usina em seu entorno de 10km. Vale destacar ainda que Estação Ecológica de Itirapina já possui plano de manejo.

Portanto, considerando-se a ordem de prioridade estabelecida pelo Decreto nº 4.430/2002, capítulo VIII, foram elencadas as unidades de conservação que poderão receber os recursos da Compensação Ambiental advindos da ampliação da Paraíso Bioenergia:

- Área de Proteção Ambiental Piracicaba e Juqueri-Mirim - Área I;
- Área de Proteção Ambiental Corumbataí-Botucatu-Tejupá;
- Estação Ecológica São Carlos e
- Reserva Particular do Patrimônio Natural Amadeu Botelho.

Todas as unidades acima mencionadas estão localizadas na Área de Influência Direta do empreendimento, exceção feita a Estação Ecológica São Carlos que está situada na AII do mesmo, assim como, poderão sofrer alguma interferência pelas áreas de plantio da Usina Paraíso. Destaca-se que as UCs selecionadas não apresentam Plano de Manejo até o presente momento.

### 10.3. Proposta para Compensação Ambiental Voluntária

#### Justificativa

O plantio de cana-de-açúcar na Fazenda Paraíso teve início em 1951, em substituição de antigas lavouras de café. Anos após a instalação da Paraíso Bioenergia foi criado, em 1965, o Código Florestal (Lei nº 4771/65) que define as áreas de preservação permanente - APPs

e reserva legal em território nacional, estabelecendo as condições e restrições de uso e supressão de vegetação.

Somente em 1989 foi sancionada a Lei Federal nº 7.803, que altera a redação do Código Florestal de 1965 e revoga as Leis nº 6.535, de 1978 e 7.511, 1986. Dentre as diversas alterações a Lei Federal nº 7.803 de 1989 estabelece como APP as áreas localizadas na borda de escarpas, tal como reproduzido abaixo:

*“aquelas (áreas) localizadas nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo (em faixa nunca inferior a 100 metros em projeções horizontais)”.*

Contudo, apenas em 2002, por meio da Resolução CONAMA 303 são definidos os parâmetros, definições e limites das APPs, que melhor possibilitam a demarcação destas áreas.

Segundo o diagnóstico ambiental realizado foi constatado que parte da planta industrial do presente empreendimento está assentada sobre uma Área de Preservação Permanente relacionada à escarpa próxima ao site da usina. Embora a usina já existisse nesta área muito antes da definição legal deste tipo de APP, com base na legislação atual vigente e a partir delimitação da APP de escarpa, fora identificado que aproximadamente 14,33 hectares da planta estão alocados sobre APP. Deste modo, o presente Programa tem como objetivo firmar uma compensação ambiental voluntária das áreas ocupadas em APP, conforme o histórico percorrido.

Salienta-se que, em decorrência do processo de revisão atualmente em curso acerca da legislação ambiental federal vigente, este programa e suas medidas poderão ser revistos após a sanção de um novo Código Florestal, para sua adequação legal.

## Objetivo

Considerando a área ocupada pela Usina Paraíso sobre APP de escarpa e que a Usina foi instalada anteriormente às legislações supracitadas, este programa pretende compensar esta área em uma proporção de 3 para 1, ou seja cerca de 43 hectares. A compensação será realizada através do aumento da conectividade entre fragmentos florestais isolados na paisagem por meio da implantação de faixas de vegetação (corredores ecológicos) e/ou outras estratégias de restauração florestal, de modo a favorecer o fluxo e troca gênica (de fauna e flora), contribuindo para a manutenção/aumento da biodiversidade e recuperação de áreas antropizadas.

## Abrangência

A princípio, o presente Programa teve como área de abrangência a Área de Influência Direta do Meio Físico e Biótico do empreendimento. A partir desta delimitação foram utilizados e analisados produtos cartográficos, imagens de satélite, Zoneamento Agroambiental, Projeto BIOTA (Áreas Prioritárias para Conservação e Incremento da Conectividade), identificando áreas que poderão ser alvo das ações e medidas propostas neste Programa.

## Metodologia

Inicialmente foi realizada a sobreposição de diversas informações objetivando uma análise prévia da AID de meio físico e biótico. Os critérios adotados para seleção das possíveis áreas para compensação ambiental consideraram, principalmente, a distribuição das áreas de plantio de cana-de-açúcar da Usina Paraíso; a presença de Unidades de Conservação; mapas de Áreas Prioritárias para Conservação e Áreas Prioritárias para Incremento da Conectividade (ambos desenvolvidos no âmbito do Projeto Biota).

As áreas alvo para formação de corredores deverão estar localizadas preferencialmente em APPs e sua escolha deverá valorizar o estabelecimento de conexão entre fragmentos de maior relevância (em geral maiores e mais preservados), em especial fragmentos relativamente isolados.

A seleção de espécies florestais nativas a serem utilizadas além de respeitar a legislação vigente deve ser subsidiada pelo levantamento florístico realizado no âmbito do presente estudo ambiental.

Com base no histórico de uso e ocupação da área de estudo, bem como de observações gerais de campo, o presente estudo considera os fragmentos remanescentes percorridos como vegetação secundária, que varia entre estágio inicial a avançado, grosso modo as fitofisionomias existentes são Floresta Estacional Semidecidual e Savanas (Arborizada e Floresta).

A designação dessas áreas segue a classificação existente no Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo e conforme orientações dos seguintes instrumentos legais: Resolução CONAMA 1, 31/01/94 e Resolução SMA 64, de 10/09/2009, que dispõem sobre as fisionomias vegetais e seus respectivos estágios de regeneração.

Dados apresentados pelo Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo (Instituto Florestal, 2001) evidenciam baixos valores de cobertura vegetal nativa na AID, com predomínio de fragmentos de pequenas dimensões e vegetação secundária, sendo assim este tipo de compensação é extremamente relevante.

Além da estratégia de recuperação florestal de áreas degradadas na AID apresentada, é considerada a possibilidade de aquisição e preservação de áreas já florestadas como forma de compensação ambiental. Dependendo da disponibilidade financeira da usina e de terras florestadas na AID, esta estratégia pode ser ainda mais importante ambientalmente do que a recuperação florestal de áreas degradadas, pois permitirá, no curto prazo, a manutenção da biodiversidade e de habitats que poderiam levar décadas para serem recuperados com estratégias de recuperação florestal.

## Pré-Seleção das Áreas Alvo da Compensação Ambiental

Em suma a seleção de uma área focal esteve calcada em:

- Maior densidade de áreas agrícolas da usina e fragmentos florestais significativos;
- No interior da APA Corumbataí, Botucatu e Tejuapá – Perímetro Corumbataí;
- Em áreas de 'Média' e 'Média com restrições' prioridade para conservação;

- Em áreas de ‘Média’ e ‘Alta’ prioridade para o incremento da conectividade, as quais pretendem ampliar a conectividade entre a APA Corumbataí, Botucatu e Tejuapá – Perímetro Corumbataí e a Estação Ecológica de Itirapina.

Complementarmente deverão ser consideradas informações sobre a operação e manejo das áreas agrícolas administradas pela Usina, assim como, outras iniciativas de restauração florestal na região, Plano de Bacias das UGRHs abrangidas pelo empreendimento, Planos de Manejos da Estação Ecológica de Itirapina e da APA Corumbataí, Botucatu e Tejuapá – Perímetro Corumbataí (caso já estejam aprovados pelo CONSEMA). Sempre que possível as propostas de compensação deverão ser tratadas e alinhadas junto aos conselhos gestores das referidas unidades.

Na obtenção da Licença de Instalação o presente programa deverá ser detalhado no nível executivo, abrangendo levantamento de campo, assim como, aspectos da estrutura e padrão espacial da paisagem, caracterização dos fragmentos mais significativos e rotinas de manejo das áreas agrícolas da usina para então selecionar pontualmente onde serão alocadas de fato as estratégias de recuperação florestal.

### Ações Previstas

Após a definição das áreas, deverão ser tomadas ações básicas, considerando-se diferentes estratégias e técnicas para recuperação florestal e etapas silviculturais mínimas para formação das florestas com maior sucesso, quais sejam: eliminação permanente de fatores de degradação, roçada e erradicação de ervas daninhas e plantas invasoras, preparo do solo, abertura de covas, adubação, aquisição e plantio de mudas/sementes florestais nativas, e atividades de manutenção das áreas por pelo menos 2 anos, conforme prevê a legislação vigente, ou ações de manutenção nos casos das áreas já florestadas.

Para a realização das atividades de plantio, deverão ser utilizadas espécies nativas de ocorrência na região, ou citadas como de ocorrência pretérita, e proporções de espécies indicadas na Resolução SMA/SP 08/2008.

Deverão estar previstas ainda atividades de manutenção periódica das áreas como roçadas, coroamentos, combate a formigas, replantios e até irrigação caso necessário.

### Cronograma

Esse programa será detalhado para obtenção de LI e implantado concomitantemente à expansão das novas áreas agrícolas administradas pela Usina Paraíso.

### Resultados Esperados

A partir das medidas e ações descritas acredita-se que eventuais danos ambientais ocorridos em função da localização da planta industrial em APP serão compensados, pela formação de corredores ecológicos e outras estratégias de recuperação florestal, permitindo o incremento de conectividade entre fragmentos florestais remanescentes, do fluxo gênico de fauna e flora, e pela manutenção da diversidade biológica da região.

## 11. Prognóstico da Qualidade Ambiental

Para elaboração do prognóstico ambiental das áreas de influência da Usina Paraíso Bioenergia parte-se de premissas assumidas com base na sinalização do mercado para crescentes investimentos na intensificação da produção de açúcar e etanol, com consequente ampliação do plantio de cana de açúcar.

Particularmente nos municípios da AID, a exploração agropecuária apresenta as principais categorias – cana-de-açúcar, pastagem e silvicultura – com destaque para a própria cana-de-açúcar, como uso predominante da terra na maioria desses municípios, correspondendo a 37,26% da ocupação atual da AID.

A atual expansão regional da cadeia sucroalcooleira é um processo já estabelecido e a expansão dos plantios de cana-de-açúcar em regiões adjacentes deverá ocorrer pela infraestrutura relacionada ao setor que se instalou na região. Assim, essa demanda existirá independente da ampliação da operação da Usina Paraíso Bioenergia individualmente.

Esta premissa, considerada na elaboração do prognóstico ambiental, acaba resultando em situações bastante semelhantes para a área de influência com e sem a ampliação do empreendimento.

A seguir são descritas as premissas e hipóteses consideradas.

### **Quadro Prospectivo – prognóstico geral com e sem a ampliação do empreendimento.**

Premissas
Setor sucroalcooleiro consolidado regionalmente, com média concorrência pela exploração de terras aptas ao cultivo com áreas aptas para expansão, com algumas restrições ambientais, ainda ocupadas por outras culturas.
Permanência e intensificação do uso de combustíveis renováveis e pouco poluentes, com destaque para o etanol, refletindo-se na ampliação do mercado interno e no incremento das exportações.
A produção de açúcar, concorrente com o etanol por matéria prima, também foi largamente ampliada nos últimos anos, principalmente com a recente alta do seu preço, o que determina uma demanda ainda maior de produção de cana-de-açúcar para o atendimento dos mercados de etanol e açúcar.
Diversificação da matriz energética com incremento da utilização de fontes energéticas alternativas, como as provenientes de biomassa, com destaque para a participação de empreendedores privados.



Hipóteses	
SEM a ampliação do empreendimento	COM a ampliação do empreendimento
Permanência das atuais áreas de plantio para abastecimento da Usina Paraíso Bioenergia (26.921 ha) e produção de 53.246 m <sup>3</sup> de etanol e 105.927 t de açúcar por safra.	Expansão das áreas de plantio para abastecimento da Usina Paraíso Bioenergia em 20.531 ha (para um total de 47.451 ha), e produção de 155.648 m <sup>3</sup> de etanol e 3.644.448 t de açúcar por safra.
Manutenção do quadro atual de 864 funcionários diretos distribuídos entre a lavoura e operação da Usina Paraíso durante o período da safra.	Redução dos funcionários safristas da Usina Paraíso durante o período da safra para 835, reduzindo dispensa de 29 funcionários nos períodos de entressafra.
Manutenção do quadro atual de 1.315 funcionários diretos e permanentes distribuídos entre a lavoura e operação da Usina Paraíso.	Incremento no quadro de funcionários diretos e permanentes da Usina Paraíso para 1.482, correspondendo a 167 novas contratações.
Expansão do cultivo de cana-de-açúcar sobre áreas anteriormente ocupadas principalmente por pastagem, citros e silvicultura, considerando-se os investimentos previstos para a região.	Expansão do cultivo de cana-de-açúcar sobre áreas anteriormente ocupadas por pastagem, citros e silvicultura, com plantios realizados para abastecimento da Usina Paraíso.
Aumento do fluxo viário como consequência do transporte de cana, equipamentos e pessoas, dado o avanço dos plantios de cana-de-açúcar na região.	Aumento do fluxo viário como consequência do transporte de cana, equipamentos e pessoas, dado o avanço dos plantios de cana-de-açúcar na região, incluindo a ampliação da Usina Paraíso.
Animação econômica da região como consequência da expansão do setor sucroalcooleiro, incluindo as indústrias de bens de capital e prestadora de serviços que se instalarão na região.	Animação econômica da região como consequência da expansão da Usina Paraíso, incluindo as indústrias de bens de capital e prestadora de serviços que se instalarão na região.
Possibilidade de atração de pessoas para os municípios da AID, em função da expansão do setor sucroalcooleiro na região.	Possibilidade de atração de pessoas para os municípios da AID, em função da ampliação do setor sucroalcooleiro na região, incluindo da Usina Paraíso e áreas de plantio para seu abastecimento.
Continuidade da contribuição atual para a arrecadação dos municípios da AID, relativa à cota-parte do ICMS.	Incremento na contribuição para a arrecadação dos municípios da AID, relativa à cota-parte do ICMS, em função da ampliação da Usina Paraíso e do aumento de sua produção de açúcar e etanol.
Ausência de arrecadação de ISS pelo município de Brotas em função das obras de ampliação da Usina Paraíso.	Incremento da receita tributária municipal de Brotas em função do pagamento de ISS durante o período de ampliação da Usina.

Hipóteses	
SEM a ampliação do empreendimento	COM a ampliação do empreendimento
Manutenção, de forma geral, no estado de conservação dos solos onde ocorrer a substituição de pastagem pela cana-de-açúcar, devido às características da cultura e ao rigor das práticas conservacionistas adotadas no seu plantio.	Melhoria no estado de conservação dos solos onde ocorrerá substituição de pastagem pelo plantio de cana-de-açúcar para abastecimento da Usina Paraíso Bioenergia devido às características da cultura, ao rigor das práticas conservacionistas adotadas no seu plantio.
Aumento de manutenção das APPs nas áreas onde ocorrer a substituição de pastagem pela cana-de-açúcar.	Recuperação de APPs e estabelecimento de corredores ecológicos nas áreas de plantio para abastecimento da Usina Paraíso Bioenergia alvos de programas ambientais.

*Fonte: Elaborado por ARCADIS Logos, 2012.*

## 12. Conclusões e Recomendações

As diversas análises efetuadas apontam os fatores sobre a viabilidade socioambiental do empreendimento ou, mais exatamente, em que condições esta viabilidade pode ser garantida, atendendo à legislação aplicável.

Como apresentado, o empreendedor promoverá a ampliação da produção de etanol e açúcar e a correspondente expansão de áreas plantadas necessárias para atender o aumento produtivo previsto, passando da atual moagem de 1.378.000 t/ano de cana para 3.200.000 t/ano, o que envolverá, principalmente:

- Expansão de 20.530 ha de áreas agrícolas para abastecimento da unidade até a safra 2014/2015, sobre áreas já ocupadas por cana ou pastagens;
- Instalação e substituição de novos equipamentos mais modernos na planta industrial já existente;
- Contratação de 167 novos funcionários permanentes;
- Aumento da produção de bagaço de cana-de-açúcar e torta de filtro em cerca de 135%, e do volume de vinhaça em cerca de 190%;
- Incremento médio de 15% da demanda diária de veículos comerciais, principalmente para transporte de cana, sobre as vias locais da AID;
- Ampliação da captação e consumo de água em 160 m<sup>3</sup>/h, passando dos atuais 108 m<sup>3</sup>/h para 268 m<sup>3</sup>/dia, o que representa um incremento da taxa de uso de água por tonelada de cana de 0,28 m<sup>3</sup>/TC para 0,49 m<sup>3</sup>/TC, ambos os valores inferiores ao 1 m<sup>3</sup>/TC permitidos pela resolução SMA 88/2008.

Em função das características inerentes da atividade, a ampliação da operação da Usina Paraíso Bioenergia influenciará na dinâmica dos meios físico, biótico e socioeconômico de sua região de influência direta.

A Usina Paraíso Bioenergia está localizada no município de Brotas, região central do Estado de São Paulo, caracterizada pela importância da agropecuária e da agroindústria. Há um forte setor industrial, bem como de comércio e serviços concentrados nos principais municípios da região, como Jaú, por exemplo. O escoamento da produção é favorecido por uma infraestrutura de transporte de carga de caráter multimodal que interliga a região à capital e ao interior do Estado, bem como ao Estado do Mato Grosso do Sul e outras regiões, composta por importantes rodovias, ferrovias e aeroportos regionais.

A taxa média do crescimento do PIB nos municípios da AID foi de 8,96%, com destaque para o PIB do setor de serviços, que apresentou a maior taxa de crescimento: 10,19%. Apesar da importância da atividade agropecuária, o PIB da AID apresentou uma taxa de crescimento mais baixa, de 2,06%, com decréscimos acentuados nos municípios de Igarapu do Tietê, Mineiros do Tietê e Dourado.

Com uma população de 337.361 habitantes (IBGE, 2010), a AID do meio socioeconômico apresentou uma taxa de crescimento de 1,09% ao ano, superior à taxa média estadual de 1,08% ao ano.

A região se caracteriza por apresentar baixas taxas de empregos formais (46,08%) e por baixos níveis de renda e rendimento (entre 2 a 5 salários mínimos em 2000, ou seja, 39,61% dos responsáveis por domicílios recebiam salários da ordem de R\$ 302,00 a R\$ 755,00 no ano de 2000), apesar de sua dinâmica econômica, especialmente no setor industrial.

As condições de saneamento nos municípios da AID podem ser consideradas satisfatórias. O percentual de domicílios ligados à rede de abastecimento de água na AID é de 94,65%, enquanto a coleta de esgotos chega a atender a 92,84% dos domicílios da região (superior à média de atendimento do Estado, de 86,73%), e a coleta de lixo, a 97,46%.

Os indicadores de educação mostram que as condições de ensino na AID apresentaram uma melhoria entre 2000 e 2006. A taxa de analfabetismo da AID caiu de 8,6% para 6,4%, mantendo-se inferior à taxa nacional, de 9,0% em 2006. Todos os municípios da AID apresentaram taxa de analfabetismo inferior à média nacional.

Na AID, as condições de saúde podem ser consideradas satisfatórias de um modo geral, no entanto, alguns municípios demandam atenção e ações com vistas à melhoria no atendimento à população, conforme apontam alguns indicadores. Apesar da significativa queda verificada entre 2002 e 2008, a AID ainda apresenta mortalidade infantil elevada, de 11,5 por mil nascidos vivos, chegando a 17,3 mortes por 1000 no município de Mineiros do Tietê, embora ainda seja inferior à média estadual, de 12,6 por mil nascidos vivos.

Considerando o panorama socioeconômico da AID, a ampliação da Usina Paraíso Bioenergia e das áreas de plantio de cana-de-açúcar terá como impacto positivo mais relevante o aumento da arrecadação tributária municipal, em especial de Brotas. Impactos como o incremento na oferta de emprego e renda e a dinamização da economia local/regional foram considerados de baixa relevância. Para potencializar os efeitos positivos destes impactos serão aplicadas as medidas previstas no âmbito do Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão-de-Obra e do Programa de Valorização dos Colaboradores.

Por sua vez o surgimento de expectativas acerca do empreendimento, de novas oportunidades de emprego e de negócios, poderá atrair pessoas de fora da região da AID, podendo resultar em pressão sobre a infraestrutura e os equipamentos sociais, que atualmente tem um quadro satisfatório para atendimento da demanda existente. Neste contexto, o Programa de Comunicação e Participação Social, associado ao Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão-de-Obra, contemplam ações voltadas para minimizar e controlar estes impactos.

A expansão da cultura da cana e sua dominância sobre as demais, a pressão sobre o sistema viário regional e local, e o aumento da ocorrência de acidentes rodoviários, impactos classificados como de média relevância, serão contemplados por diversas medidas para controle, minimização e mitigação dos efeitos negativos decorrentes da ampliação da Usina Paraíso Bioenergia e da expansão das áreas de plantio de cana-de-açúcar para seu abastecimento. As medidas para controlar os impactos decorrentes do

aumento da pressão sobre o sistema viário e de ocorrência de acidentes rodoviários, são contempladas no Programa de Controle Ambiental do Tráfego.

Assim, desde que observada a adoção das medidas propostas de controle e mitigação dos impactos negativos e de potencialização dos impactos positivos, tais como o aumento da arrecadação tributária, o incremento da geração de emprego e renda e a animação econômica local, pode-se aferir que o empreendimento poderá trazer benefícios no contexto socioeconômico dos municípios da AID.

Em relação ao meio físico, os terrenos existentes na AID estão divididos em áreas que apresentam desde baixa até alta sensibilidade Geoambiental quanto aos processos de dinâmica superficial. Conforme observado em campo, a ocorrência de processos de erosão laminar e em sulcos é ocasional e com baixa intensidade nos Terrenos Colinosos com Morrotes em Basalto, já nos Terrenos Colinosos Arênicos e Colinosos Arenos-Argilosos Dissecados estes processos de erosão são generalizados e com intensidade média a alta. Nas áreas destinadas ao cultivo de cana-de-açúcar, os processos erosivos são normalmente minimizados devido o manejo adequado do solo e uso de práticas já adotadas e previstas no Programa de Conservação do Solo, como plantio em curvas de nível, adoção de terraços e rotação de cultura nas áreas de plantio.

Além das práticas conservacionistas modernas já adotadas durante o preparo dos solos para o plantio, que serão estendidas às áreas de expansão, tanto próprias quanto arrendadas, o Programa de Conservação do Solo também prevê medidas de correção de ravinas e/ou voçorocas e de conservação e manutenção das estradas. Portanto, considerando-se o rigor e eficácia das práticas conservacionistas adotadas pela Usina Paraíso Bioenergia, deve-se observar uma melhoria do estado de conservação dos solos ocupados pela cana-de-açúcar, diminuindo a incidência de processos erosivos e de assoreamento de cursos d'água do entorno.

Em relação aos recursos hídricos, a ampliação do empreendimento acarretará no aumento de captação e utilização industrial de água, passando dos atuais 108 m<sup>3</sup>/h para 268 m<sup>3</sup>/h. Porém, conforme estas estimativas, o aumento de consumo de água por tonelada de cana moída será pouco significativo, passando dos atuais 0,28 m<sup>3</sup>/TC para 0,49 m<sup>3</sup>/TC na safra de 2014/2015, permanecendo abaixo do limite estipulado pelo Zoneamento Agroambiental para Usinas localizadas em região “adequada com limitações ambientais”, que é de 1 m<sup>3</sup>/TC segundo a Resolução SMA 88/08. Além disso, a empresa prevê melhorias no gerenciamento dos efluentes líquidos e fechamento de circuitos de água no processo produtivo, conforme detalhado no Programa de Conservação de Recursos Hídricos.

As práticas utilizadas no trato cultural da cana-de-açúcar tais como o uso de defensivos agrícolas, fertilizantes e outros insumos, podem acarretar em contaminação dos solos e recursos hídricos em função da infiltração no subsolo podendo, inclusive, atingir o lençol freático. Além disso, pode ocorrer contaminação devido ao aporte de cargas poluidoras de origem industrial e por resíduos sólidos decorrentes da operação industrial e ampliação da Usina.

Nesse sentido, a Usina Paraíso Bioenergia adota diversas medidas para evitar a poluição ambiental na AID e ampliará estas ações nos Programas propostos. O Programa de Conservação dos Solos contempla também medidas para evitar a poluição ambiental por

defensivos agrícolas, fertirrigação e vazamento de óleos e combustíveis. O Programa Ambiental de Controle das Obras apresenta as medidas adotadas para evitar a poluição hídrica e dos solos pelas atividades de obra, além de medidas de gerenciamento dos efluentes e resíduos, e adequado encaminhamento das águas pluviais no entorno das obras.

Além disso, caso as medidas dos programas de conservação não sejam eficientes, o Programa de Monitoramento permitirá detectar possíveis alterações na qualidade dos solos e águas superficiais, causadas pelas atividades da Usina Paraíso Bioenergia, para que sejam aplicadas as medidas corretivas necessárias.

Quanto ao meio biótico, a AID apresenta baixa proporção de cobertura vegetal nativa, com predomínio de fragmentos em estágio secundário, de pequena dimensão e isolados. O município de Brotas é o que possui cobertura vegetal natural mais expressiva com 15.227,00 ha, contendo uma grande quantidade de fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual e Savana dispersos pelo seu território. A diversidade florística encontrada no diagnóstico foi baixa e a fauna associada registrada é, em sua maioria, generalista quanto à demanda por habitats. As espécies de herpetofauna registrada para a AID são consideradas endêmicas do bioma da Cerrado e Mata Atlântica, sendo que nove espécies são consideradas ameaçadas pela lista estadual. Quanto a mastofauna, a caracterização preliminar local realizada identificou uma riqueza relativamente elevada, incluindo espécies em categorias de ameaça. No levantamento de ictiofauna constatou-se a presença elevada de espécies intolerantes às interferências antrópicas (88% das espécies).

A expansão das áreas agrícolas para abastecimento da Usina Paraíso Bioenergia representa um incremento da proteção das áreas de vegetação nativa na AID, através de seus Programas de Recuperação de APPs e de Manejo da Vegetação Remanescente; Apoio à Regularização Ambiental das áreas de RFO (Reserva Legal); Estabelecimento de Corredores Ecológicos, além da proposta para Compensação Ambiental Voluntária, que prevê a recuperação e/ou conservação adicional de cerca de 43 ha de áreas dentro da AID. Adicionalmente, o programa de Conservação e Monitoramento de Fauna silvestre potencializará a proteção e valorização da biodiversidade na AID.

Espera-se que a implementação destes programas nas áreas administradas pela Usina Paraíso Bioenergia promova aumento da cobertura vegetal nativa da AID no longo prazo, o enriquecimento da biodiversidade local, a proteção dos recursos hídricos e dos solos, além de elevação da conectividade da paisagem, possibilitando assim maior fluxo de fauna e flora entre os remanescentes florestais e, conseqüentemente, a possibilidade de melhoria da qualidade ambiental local.

Os impactos negativos sobre os meios físico e biótico são classificados como de baixa e média relevância, e tratados por medidas de controle, mitigação, monitoramento e compensação previstas nos Programas Ambientais da Usina Paraíso Bioenergia supracitados.

Com relação à gestão ambiental do empreendimento em sua fase de ampliação e operação, a Usina Paraíso Bioenergia contará com um Programa específico de Gestão Ambiental com o objetivo de garantir a execução das ações previstas nos demais Programas Ambientais e evitar negligência na aplicação das medidas preventivas e corretivas indicadas. Além disso,



cabe à equipe de gestão ambiental propor ações complementares às ações previstas, visando à proteção da qualidade socioambiental da área do empreendimento e do entorno.

Ressalta-se mais uma vez que a exploração da cana-de-açúcar encontra-se consolidada na AID e o setor mostra-se crescente, de tal forma que o panorama de uso e ocupação do solo tratados nesse estudo permanecerão equivalentes independentemente da expansão do empreendimento em questão.

Nessas circunstâncias, e com base na análise conjunta dos impactos, do prognóstico ambiental e das diretrizes e ações propostas pelos Programas Ambientais, atesta-se a viabilidade socioambiental da ampliação e da operação da Usina Paraíso Bioenergia, bem como da expansão das áreas agrícolas correlatas para seu abastecimento.

## 13. Referências Bibliográficas

- ABILHOA, V.; DUBOC, L.F. PEIXES. IN: MIKICH S.B.; BÉRNILS, R.S. (Eds). *Livro Vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná*. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná-IAP, p. 581-682. 2004.
- AB'SABER, A.N. Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil. *Geomorfologia*, São Paulo, nº 20. 1970.
- AB'SABER, A.N. 1973. A organização natural das paisagens inter e subtropicais brasileiras. *Geomorfologia*. São Paulo, nº 41. 1973.
- ADMINISTRAÇÃO DA HIDROVIA DO PARANÁ. Disponível em: <<http://www.ahrana.gov.br/index.php>>. Acesso em Julho/2011. Acesso em Julho/2011.
- AGOSTINHO, A. A.; Gomes, L. C.; Pelicice, F. M. *Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil*. Maringá: Eduem, 2007. 501p.
- ALVES, Eustáquio Diniz. *A polêmica de Malthus versus Condorcet reavaliada à luz da transição demográfica*. In Textos para Discussão. Escola Nacional de Ciências Estatísticas n. 4, Rio de Janeiro: IBGE, 2002. Disponível em: <http://sociales.cchs.csic.es/jperez/pags/Teorias/Textos/Diniz2002.pdf>. Acesso em Abril/2011.
- ALEIXO, A. & VIELIARD, J.M.E. Composição e dinâmica da avifauna da Mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 12:493-511. 1995.
- ALMEIDA, F.F.M. de. Os fundamentos geológicos do relevo paulista. *Boletim do Instituto Geográfico e Geológico do Estado de São Paulo*, São Paulo, v.41, p.169- 263. 1964.
- ALMEIDA, M.E.C.; VIELLIARD, J.M.E. & DIAS, M.M. Composição da avifauna em duas matas ciliares na bacia do rio Jacaré-Pepira. *Revista Brasileira de Zoologia*, São Paulo, v.16, p 1087-1098. 1999.
- AMÉRICA LATINA LOGÍSTICA – ALL. Malha Ferroviária. Disponível em: <<http://www.all-logistica.com/port/index.htm>>. Acesso em Julho/2011.
- ANJOS, L. Consequências (sic) biológicas da fragmentação no norte do Paraná. *Série Técnica do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais*, v.12, p. 87-94. 1998.
- ARAUJO, C.O., CONDEZ, T.H.; SAWAYA, R.J. *Anfíbios Anuros do Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, sudeste do Brasil, e suas relações com outras taxocenoses no Brasil*. Biota Neotrop. 9(2). 2009b.
- ARAUJO, F. G. Adaptação do índice de integridade biótica usando a comunidade de peixes para o rio Paraíba do Sul. *Revista Brasileira de Biologia*, v.58(4), p. 547-558. 1998.
- ARAUJO, O.G.S., TOLEDO, L.F., GARCIA, P.C.A.; HADDAD, C.F.B. *The amphibians of São Paulo State, Brazil*. Biota Neotrop, v.9 ( 4), p. 1-13. 2009a.

ARIAS, A.R.L.; VIANA, T. A. P.; INÁCIO, A. F. *Utilização de bioindicadores como ferramentas de monitoramento e avaliação ambiental: o caso de recursos hídricos*. Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana - CESTEH & Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ. Rio de Janeiro. 2008. Disponível em: <[www.fiocruz.br/ceste](http://www.fiocruz.br/ceste)>. Acesso 23 nov 2011.

AUSTIN, M.P.; COCKS, K.D. *Land use on the south coast of new south wales: A study in methods of acquiring and using information to analyse regional land use options*. Australia, v.1 e 2. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (General Report). 1978.

ÁVILA-PIRES, T.C. Lizards of brazilian Amazônia (*Reptilian: Squamata*). *Zoologische Verhandelingen*, 299:1-706. 1995.

BARRELLA, W.; M. PETRERE JR. *The influence of environmental factors on fish community structure in Jacaré-Pepira river*, p.161-170 In: I. Cowx (Eds.). *Rehabilitation of Inland Fisheries*. Oxford.1994.

BASTOS, R.P. Anfíbios do Cerrado. In: L.B.Nascimento; M.E. Oliveira, eds. *Herpetologia no Brasil II*. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Herpetologia, 2007. p. 87-100.

BECKER, M.; DALPONTE, J. C. *Rastro de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo*. 2. ed. Brasília: Ed. UnB; Ed. IBAMA. 1999. 173p.

BEDUSCHI, L. C.; MORETTO, E. M. *Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiaí (PCJ)*. Grupo de Pesquisa Govágua USP. Disponível em: <<http://www.usp.br/procam/govagua/pcj.php>>. Acesso 26 nov. 2011.

BENESI, R.G.Q. Répteis do Município de São Paulo. In: SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente. *Fauna Silvestre: Quem são e onde vivem os animais na metrópole Paulistana*. São Paulo, 2007. P. 106-147.

BERNARDE PS, KOKUBUM MNC. *Anurofauna do município de Guararapes, estado de São Paulo, Brasil: (AMPHIBIA, ANURA)*. *Acta Biol Leopold*. 21, p.89–97. 1999.

BERTOLUCI, J.A et al. 2007. Species composition and similarities among anuran assemblages of four forest sites in southeastern Brazil. *Scientia Agricola*, Piracicaba (SP), v.64, n. 4, p. 364-374. Julho/Agosto, 2007.

BERTONI, J. E. A.; MARTINS, F. R. *Composição florística de uma floresta ripária na Reserva Estadual de Porto Ferreira, SP*. *Acta Botânica Brasilica*. Feira de Santana (BA), v. 1, n. 1, p. 17-26, Jan. 1987.

BISTRICHI, C.A. et al. Mapa geológico do Estado de São Paulo; escala 1:500.000. In: ALMEIDA, F.F.M. *Mapa Geológico do Estado de São Paulo; 1: 500.000, texto*. São Paulo, IPT, 1981. 2v. IPT- Publicação 1184, Série Monografias 6.

BONATO, V. *Ecologia e história natural de tatus do cerrado de Itirapina, São Paulo (Xenarthra: Dasypodidae)*. Campinas, 2002. MSc. Dissertation – Ciências Biológicas/Ecologia, Universidade Estadual de Campinas.

BORGES, P.A.L; TOMÁS, W. *Guias de rastros: e outros vestígios de mamíferos do Pantanal*. Corumbá: Embrapa *Pantanal*, 2008.

BOZZETTI, M.; U. H. SCHULZ, *An index of biotic integrity based on fish assemblages for subtropical streams in southern Brazil*. Hydrobiologia 529, p. 133–144. 2004.

BRASIL. Agência Nacional da Aviação Civil – ANAC. Aeródromos. Disponível em: [http://www.anac.gov.br/Conteudo.aspx?slCD\\_ORIGEM=8&ttCD\\_CHAVE=4](http://www.anac.gov.br/Conteudo.aspx?slCD_ORIGEM=8&ttCD_CHAVE=4). Acesso em Julho/2011.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resolução CONAMA N° 1*. Define, para o Estado de São Paulo, vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro, inicial, médio e avançado de regeneração de Mata Atlântica, 1994.

BRASIL. Fundação Cultural Palmares. Comunidades Quilombolas. Disponível em: [http://www.palmares.gov.br/?page\\_id=88](http://www.palmares.gov.br/?page_id=88). Acesso em Agosto/2011.

BRASIL. Fundação Nacional do Índio – FUNAI. Mapa da situação fundiária em 2010. Disponível em: [http://www.funai.gov.br/mapas/dados/pdf/brasil\\_05\\_2011.pdf](http://www.funai.gov.br/mapas/dados/pdf/brasil_05_2011.pdf). Acesso em Agosto/2011.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Região de Influência das Cidades – REGIC 2007. *Rio de Janeiro: IBGE, 2008*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/regic.shtm>. Acesso em Julho/2011.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censos Demográficos de 2000 e de 2010 (Primeiros Resultados). Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/default.asp?z=t&o=1&i=P>. Acesso em Julho/2011.

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBIO MMA. Sistema Informatizado de Monitoria de RPPN. Disponível em: <http://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/>. Acesso em Agosto/2011.

BRASIL. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/portal/montaPaginaSGPA.do>. Acesso em Agosto/2011.

BRASIL. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA. IPEADATA Regional. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/>. Acesso em Julho/2011.

BRASIL. Ministério da Educação – MEC/. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. Edudata Brasil. Disponível em: <http://www.edudatabrasil.inep.gov.br/>. Acesso em Agosto/2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – MMA. *Cadastro Nacional de Unidades de Conservação*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=119#>. Acesso em Agosto/2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Datasus. Informações de Saúde. Indicadores de Saúde. Cadernos de Saúde, versão Maio/2010. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/cadernosmap.htm?saude=http%3A%2F%2Fta>

bnet.datasus.gov.br%2Ftabdata%2Fcadernos%2Fcadernosmap.htm&botao=OK&obj=http%3A%2F%2Ftabnet.datasus.gov.br%2Ftabdata%2Fcadernos%2Fcadernosmap.htm>. Acesso em Julho/2011.

BRASILEIRO, C.A.; SAWAYA, R.J.; KIEFER, M.C. & MARTINS, M. 2005. *Amphibians of an open Cerrado fragment in southeastern Brazil*. Biota Neotrop. 5(2).

BRASILEIRO, C.A., MARTINS, I.A., JIM, J. (2008): *Amphibia, Anura, Cycloramphidae, Odontophrynus moratoi: Distribution extension and advertisement call*. Check List 4: 382-385.

BRASSALOTI, R.A.; ROSSA-FERES, D.C.; BERTOLUCI, J. *Anurofauna da Floresta Estacional Semidecidual da Estação Ecológica dos Caetetus, sudeste do Brasil*. Biota Neotrop..10(1). 2010

BRESSAN, P. M.; KIERULFF, M. C. M.; SUGIEDA, A. M. (coords.) 2009. *Fauna ameaçada de extinção no estado de São Paulo: Vertebrados*. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente. 648pp.

BRITSKI, H. A.; LANGEANI, F. 1988. *Pimelodusparanaensis, sp.n., um novo Pimelodidae (Pisces, Siluriformes) do Alto Paraná, Brasil*. Revista Brasileira de Zoologia, 5(3):409-417, 1988.

BUCKUP, P. A. *Sistemática e biogeografia de peixes de riachos*. In: Caramaschi, E. P. R.; Mazzoni, R., Peres-Neto, P. R. (Ed.). *Ecologia de peixes de riachos*. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, 1999. p. 91-138.

CAMILO, F. M. *Estudos citogenéticos em algumas espécies de peixes da família Loricariidae pertencentes à bacia do rio Piracicaba*. Dissertação (Mestrado em Genética e Evolução) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

CAMPOS, R.,J.; SANTOS, H.,F. 2007. *Levantamento ecológico de mamíferos em agroecossistema de cana-de-açúcar*. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu – MG.

CARDONE, I. B. *Dieta e morfologia trófica de espécies do gênero Hypostomus lacépède, 1803 (Ostariophysi, Loricariidae) no alto curso do rio Corumbataí – SP*. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas)- Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2006.

CARMASSI, A. L. *Variação espaço-temporal na composição da comunidade de peixes do rio Passa Cinco (SP)*. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas/Zoologia)- Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2008.

CASATTI, L. *Alimentação dos peixes em um riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, bacia do alto rio Paraná, sudeste do Brasil*. Biota Neotropica, 2(2): 1-14, 2002.

CASATTI, L. *Biology of catfish, Trichomycterus sp. (Pisces, Siluriformes), in a pristine stream in the Morro do Diabo State Park, southeastern Brazil*. Studies on Neotropical Fauna and Environmental, 38(2):105-110, 2002.

CASATTI, L.; Castro, R. M. C. *Testing the ecomorphological hypothesis in a headwater riffles fish assemblage of the rio São Francisco, southeastern Brazil*. Neotropical Ichthyology, 4(2): 203-214, 2006.

CASATTI, L.; FERREIRA, C. P. *A fish-based biotic integrity index for assessment of lowland streams in southeastern Brasil*. Hydrobiologia, 623:173-189. 2009.

CASTIGLIONI, V. B. R. 2004. *Avaliação da Expansão da produção de etanol no Brasil*. EMBRAPA; CGEENAE, Brasília.

CASTRO, R. M. C. & MENEZES, N. A. *Estudo diagnóstico da diversidade de peixes do Estado de São Paulo*. 2001 Disponível em:  
<<http://www.biota.org.br/iLink?livros.biota+Peixes+vols+Diagnostico>>. Acesso em: 22 set. 2011.

CASTRO, R. M. C.; CASATTI, L.; SANTOS, H. F.; FERREIRA, K. M.; RIBEIRO, A. C.; BENINE, R. C.; DARDIS, Z. P. G; MELO, A. L. A.; STOPIGLIA, R.; ABREU, T. X.; BOCKMANN, F. A.; CARVALHO, M.; GIBRAN, F. Z.; LIMA, F. C. T. *Estrutura e composição da ictiofauna de riachos do rio Paranapanema, sudeste e sul do Brasil*. Biota Neotropica, 3(1): 1-31, 2003.

CASTRO, R. M. C.; CASATTI, L.; SANTOS, H. F.; MELO, A. L. A.; MARTINS, L. S. F.; FERRERIRA K. M.; GIBRAN, F. Z.; BENINE R. C.; CARVALHO M.; RIBEIRO, A. C.; ABREU, T. X.; BOCKMANN, F.A.; PELIÇÃO, G. Z.; STOPIGLIA, R.; LANGEANI, F. *Estrutura e composição da ictiofauna de riachos da bacia do rio Grande no estado de São Paulo, sudeste do Brasil*. Biota Neotropica, 4(1): 1-39, 2004.

CAVARZERE, V.; MORAES, G.P. & DONATELLI, R.J. 2010. *Diversidade de aves em uma mata estacional da região centro-oeste de São Paulo, Brasil*. Revista Brasileira de Biociências 7:364-367.

CAVASSAN, O. et al. *Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Estadual de Bauru, estado de São Paulo*. Rev. Bras. Bot., São Paulo, v.7, p. 91-106, 1984.

BRASIL. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – CBRO. 2010. *Lista das aves do Brasil*. Disponível em: <<http://www.cbro.org.br/index>>. Acesso em: 23/05/2010.

CHAO, A.; CHAZDON, R.L.; COLWELL; R.K. & SHEN, T.J. 2005. *A new statistical approach for assessing similarity of species composition with incidence and abundance data*. Ecology Letters 8:148-159.

CHIARELLO, A.G.; AGUIAR, L.M.S; CERQUEIRA, R.; MELO, F.R.; RODRIGUES, F.H.G.; SILVA, V.M.F. 2008. *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. 1 ed. Brasília, DF.

CHIARELLO, A.G. 2000. *Conservation value of a native forest fragment in a region of extensive agriculture*. Revista Brasileira de Biologia 60:237-247.

CETESB. *Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo - São Paulo: CETESB- (Série Relatórios/ Secretaria do Estado do Meio Ambiente), v.1, 2004, 273 p.*



CETESB. *Qualidade das Águas Subterrâneas 2007 – 2009*, (2010). Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acessado em 21/12/2010.

CETESB. *Qualidade das Águas Superficiais 2010*, Série relatórios, (2011). Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acessado em 01/11/2011.

CETRA, M. *Caracterização das assembléias de peixes da bacia do rio Corumbataí*. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental)-Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos 2003.

CITES, 2011. *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* - Listed species database <<http://www.cites.org/eng/resources/species.html>>

COLWELL, R. K. 2009. *EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples*. Version 8.2. Copyright© 2009. Available at: <http://purl.oclc.org/estimates>.

COLWELL, R.K. 2009. *EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples*. Version 8.2. User's Guide and application. Disponível em: <<http://purl.oclc.org/estimates>>. Acesso em: 16/09/2010.

COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO DE SÃO PAULO. Comunidades Quilombolas no Estado de São Paulo. <Disponível em: [http://www.cpis.org.br/comunidades/html/i\\_brasil\\_sp.html](http://www.cpis.org.br/comunidades/html/i_brasil_sp.html)>. Acesso em Julho/2011.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS - CMN. *Municípios Brasileiros. Dados Econômicos. Desigualdades*. Disponível em:<[http://www.cnm.org.br/economia/mu\\_eco\\_economia\\_desigualdade.asp?ildMun=100135001](http://www.cnm.org.br/economia/mu_eco_economia_desigualdade.asp?ildMun=100135001)>. Acesso em Julho/2011.

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ (Consórcio PCJ). *A gestão dos recursos hídricos– buscando o caminho para as soluções*. Americana, SP: 2003.

COOKE, R.U. & DOORNKAMP, J.C. 1990. *Geomorphology in enviromental management- a new introduction*. Oxford University Press. Great Britain, 2 ed. 415 p.

COOPER, M; RUGGIERO, P.G.C., SPAROVEK, G. e PIRES NETO, A.G (2005) – *Solos da Gleba Cerrado do Pé do Gigante*. In: PIVELLO, V.R. e VARANDA, E.M. O CERRADO DO PÉ DO GIGANTE: ecologia e conservação – Parque Estadual de Vassununga. Secretaria do Meio Ambiente. São Paulo. 2005. Parte 1. (5) p. 61-70.

CRESPI, B. P. 2007. *Levantamento dos mamíferos terrestres da Reserva Ecológica Amadeo Botelho, município de Jaú – SP*. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade do Sagrado Coração, Bauru, SP.

DAEE (2005), *Mapa das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo: escala 1:1.000.000*, DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica : IG-Instituto Geológico : IPT- Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo : CPRM Serviço - Geológico do Brasil. São Paulo.

D'ANGELO NETO, S.; VENTURIN, N.; OLIVEIRA-FILHO, T.A. & COSTA, F.A.F. 1998. *Avifauna de quatro fisionomias florestais de pequeno tamanho (5-8 ha) no campus da UFLA*. Revista Brasileira de Biologia 58:463-472.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS – DIEESE. Salário mínimo nominal e necessário. Disponível em: <<http://www.dieese.org.br/rel/rac/salminMenu04-00.xml#2000>>. Acesso em Agosto/2011.

DE VIVO, M.; CARMIGNOTTO, A.P.; GREGORIN, R.; HINGST-ZAER, E.; JACK-XIMENES, G.E.; MIRETZKI, M.; PERCEQUILHO, A. R.; ROLLO, M. M.; ROSSI, R.V. 7 TADDEI, V.A. 2011. *Chelist dos mamíferos do Estado de São Paulo, Brasil*. Biota Neotropical, 11(1a):000-000. ISSN 1676-0603 (on-line)

DUARTE, N. F. Potenciais Impactos Ambientais da Monocultura da Cana-de açúcar. In: VALADÃO, R. C.; LANDAU, E. C. (Eds.) *Análise Integrada do Meio Ambiente – Lagoa da Prata, MG*. Publicação em CD-ROM, Belo Horizonte, UFMG / PMLP. 2003.

DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. 1994. *Biology of amphibians*. Hightstown, N.J., USA; London, England.

DURIGAN, G., NISHIKAWA, D.L.L., ROCHA, E., SILVEIRA, E.R., PULITANO, F.M., REGALADO, L.B., CARVALHAES, M.A.; PARANAGUÁ, P.A. & RANIERI, V.E.L. 2002. *Caracterização de dois estratos da vegetação em uma área de cerrado no município de Brotas, São Paulo, Brasil*. Acta Bot. Bras.16 (3): 251-262.

ESGUÍCERO, A. L. H.; ARCIFA, M. S. The fish fauna of the Jacaré Guaçu River basin, Upper Paraná River basin. Biota Neotropica, 11(1): 103-113, 2011.

ESTEVES, R. L. História natural da ictiofauna dos riachos da Estação Ecológica de Itirapina (Itirapina, SP). Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas/Zoologia)- Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2006.

FELICIANO, A.L. P. *Caracterização ambiental, florística e fitossociológica de uma unidade de conservação*. Caso de estudo: Estação Ecológica de São Carlos, Brotas, SP. / Ana Lícia Patriota Feliciano. – São Carlos: UFSCar, 1999.

FERNANDES, L. A. e COIMBRA A. M. -2000 - *Revisão Estratigráfica da Parte Oriental da Bacia Bauru (Neocretáceo)* Revista Brasileira de Geociências 30 (4):717-728, dezembro de 2000.

FISHBASE.<http://www.fishbase.org/home.htm>. Acesso em 24 nov 2011.

FORLANI, M. C., BERNARDO, P. H., HADDAD, C. B. F. AND ZAHER, H. 2010. *Herpetofauna do Parque Estadual Carlos Botelho, São Paulo, Brasil*. Biota Neotrop., vol. 10, no. 3.

FOSTER, S. & HIRATA, R. (1993) - *Determinação do risco de contaminação das águas subterrâneas: um método baseado em dados existentes*, Boletim Instituto Geológico, São Paulo.

FROST, D. *Amphibian species of the world*. Disponível em:  
<<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>>. Acesso em 5 de janeiro de 2011.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. Unidades de Conservação. Disponível em:  
<<http://www.fflorestal.sp.gov.br/apresentacaoUCs.php>>. Acesso em Agosto/2011.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA - IBGE 2006.  
*Mapas de Unidades de Relevo do Brasil*. Escala 1: 5.000.000.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). Centro de Estatísticas e Informações (CEI). Déficit Habitacional no Brasil - Municípios Selecionados e Microrregiões Geográficas. Disponível em: <<http://www.fjp.gov.br/index.php/servicos/81-servicos-cei/70-deficit-habitacional-no-brasil>>. Acesso em Agosto/2011.

GALVES, W.; SHIBATTA, O. A.; JEREP, F. C. Estudos sobre diversidade de peixes da bacia do alto rio Paraná: uma revisão histórica. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, 30(2): 141-154, 2009.

GERKING, S. D. *Feeding ecology of fish*. San Diego: Academic Press, 1994. 416 p.

GOMES, B. Z.; MARTINS, F. R. AND TAMASHIRO, J. Y. (2004), *Estrutura do cerradão e da transição entre cerradão e floresta paludícola num fragmento da International Paper do Brasil Ltda., em Brotas, SP*. *Rev. Bras. Bot.*, 27, 249-262.

GOMIERO, L. M., BRAGA, F. M. S. Feeding habits of the ichthyofauna in a protected area in the state of São Paulo, southeastern Brazil. *Biota Neotropica*, 8(1): 41-47, 2008.

GOMIERO, L. M.; BRAGA, F. M. S. *Fish, Corumbataí and Jacaré-Pepira river basins, São Paulo State, Brazil*. *Check List* 2(1): 57-66, 2006a.

GOMIERO, L. M.; BRAGA, F. M. S. Ichthyofauna diversity in a protected area in the state of São Paulo, Southeastern Brazil. *Braz. J. Biol.*, 66(1A): 75-83, 2006b.

GOMIERO, L. M.; BRAGA, F. M. S. Length structure of fishes from a protected area in the State of São Paulo, Southeastern Brazil. *Acta Scientiarum Biological Sciences*, 27(4): 339-346, 2005.

GOMIERO, L. M.; BRAGA, F. M. S. Reproduction of a fish assemblage in the state of São Paulo, southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 67(2): 283-292, 2007.

GOMIERO, L. M.; BRAGA, F. M. S. O lambari *Astyanax altiparanae* (Characidae) pode ser um dispersor de sementes? *Acta Sci. Biol. Sci.*, 25: 353-360, 2003.

GOMIERO, L.M.; BRAGA, F.M.S. The condition factor of fishes from two river basins in São Paulo state, Southeast of Brazil. *Acta Scien.*, 27(1): 73-78, 2005.

GOMIERO, L. M.; BRAGA, F. M. S. Uso do grau de preferência alimentar para a caracterização da alimentação de peixes na APA de São Pedro e Analândia. *Acta Scientiarum Biological Sciences*, 27(3): 265-270, 2005.

GRAÇA, W.; PAVANELLI, C.S. Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes. Eduem, Maringá, Brazil. 2007, 241 p.

GREENE, H.W. 1997. *Snakes: the Evolution of Mystery*. In Nature. University of California Press, Berkeley.

GUARNIERI, L.C & JANNUZZI, R.M. 1992. *Proálcool: Impactos Ambientais*. Revista Brasileira de Energia. Volume 2.

HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F., PRADO, C. P. A. 2008. *Anfíbios da Mata Atlântica: Guia dos anfíbios anuros da Mata Atlântica*. 1. ed. São Paulo: Editora Neotropica. v. 1. 243 p.

HAHN, N. S. Estrutura trófica da ictiofauna da planície de inundação do alto Rio Paraná. In: Relatório 2002, Programa PELD, Universidade Estadual de Maringá, p.123-126. Disponível em: <[http://www.peld.uem.br/Relat2002/pdf/comp\\_biotico\\_estruturaTrofica.pdf](http://www.peld.uem.br/Relat2002/pdf/comp_biotico_estruturaTrofica.pdf)>. Online. Acesso 30 set. 2010.

HAHN, N. S., R. FUGI & I. F. Andrian. Trophic ecology of the fish assemblages. Pp. 247-269. In: Thomaz, S. M., A. A. Agostinho & N. S. Hahn. (Eds.). The Upper Paraná River and its Floodplain: physical aspects, ecology and conservation. Leiden, Backhuys Publishers, 2004, 393p

HARIDARAN, M. *Nutrição mineral das plantas nativas do cerrado*. In: Congresso de Botânica de São Paulo, 8, Campinas. *Palestra*. 64 p. 1990.

HERZOG, S.K.; KESSLER, M. & CAHILL, T.M. 2002. *Estimating species richness of tropical bird communities from rapid assessment data*. Auk 119:749-769.

HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; McDIARMID, R.W.; HAYEK, L.A.C. & FOSTER, M.S. (eds.). 1994. *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington.

HÜLLE, N. L. 2006. *Mamíferos de médio e grande porte em um remanescente de Cerrado do Sudeste do Brasil (Itirapina, SP)*. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, SP. 78pp.

IG/CETESB/DAEE (1997) – *Mapeamento da Vulnerabilidade e Risco de Poluição das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo*.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. *Instrução Normativa N° 6: Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção*. 2008.

INSTITUTO FLORESTAL. Áreas protegidas. Disponível em <http://www.iflorestal.sp.gov.br>. Acesso em Agosto/2011.

INSTITUTO FLORESTAL. *Inventário Florestal do Estado de São Paulo*. 2001. Disponível em: <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/inventario.html>>. Acesso em: 27/05/2011.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL – ISA. Terras Indígenas. Caracterização Socioambiental das TIs no Brasil. Disponível em: <<http://pib.socioambiental.org/caracterizacao.php?uf=35>>. Acesso em: Agosto/2011.

IRITANI, M.A., EZAKI, S. (2009) – *As Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo* – Instituto Geológico e Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.igeologico.sp.gov.br> . Acessado em 27/02/2011.

IRRIGART – Engenharia e Consultoria em Recursos Hídricos. Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí: a situação dos recursos hídricos 2002-2003. Piracicaba: FEHIDRO/PCJ/ CBH-PCJ, 2005.

IUCN. 2010. IUCN *Redlist of Threatened Species*. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 12/07/2010.

JUNQUEIRA, N. T. Ictiofauna de riachos da bacia do rio Araguari: estrutura, composição e relações com aspectos geográficos e amostrais. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.

KARR, J. R. Defining and measuring river health. *Freshwater Biology*, 41(2): 221-234, 1999.

KIERULFF, M.C.M., B.M., BEISIEGEL, CARMIGNOTTO, A.P., COUTINHO, D.M., CIOCHETI, G., DITT, E.H., MARTINS, R.R., LIMA, F., NASCIMENTO, A.T.A., NALI, C., TAMBOSI, L.R., SETZ, E.Z. F., GOMES, M.T., MORATO, R.G. ALBERTS, C.C., VENDRAMI, J., FREITAS, S., GASPAR, D.A., PORT-CARVALHO, M. & PAGLIA, A. 2008. *Mamíferos*. In Diretrizes para a Conservação e Restauração da Biodiversidade no Estado de São Paulo (R.R. Rodrigues, C.A. Joly, M.C.W. Brito, A. Paese, J.P. Metzger, L. Casatti, M.A. Nalon, N. Menezes, N.M. Ivanauskas, V. Bolzani, V.L.R. Bononi, orgs.). FAPESP, São Paulo, p.73-76.

KOCK, W. R.; MILANI, P. C.; GROSSER, K. M. Guia ilustrado: Peixes Parque Delta do Jacuí. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2000. 91 p.

KOTCHETKOFF-HENRIQUES, O & JOLY, C. A. *Estudo florístico e fitossociológico em uma mata mesófila semidecídua da serra do Itaqueri, Itirapina*, Estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Bras. Bio*, v. 54, n. 3, p. 477-487. 1994.

KRONKA, F. J. N.; NALON, M. A.; MATSUKUMA, C. K.; KANASHIRO, M. M.; YWANE, M. S. S.; PAVÃO, M.; DURIGAN, G.; LIMA, L. M. P. R.; GUILLAUMON, J. R.; BAITELLO, J. B.; BORGIO, S. C.; MANETTI, L. A.; BARRADAS, A. M. F.; FUKUDA, J. C.; SHIDA, C. N.; MONTEIRO, C. H. B.; PONTINHA, A. A. S.; ANDRADE, G. G.; BARBOSA, O.; SOARES A. P.; COUTO, H. T. Z. do; JOLY, C. A. *Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo*. São Paulo: Imprensa Oficial. 200 p. 2005.

LANGEANI, F.; L. CASATTI. Relatório de Grupo Temático: A contribuição dos peixes de água doce na identificação de áreas prioritárias para conservação e restauração no estado de São Paulo. In: Workshop de Áreas Continentais Prioritárias para Conservação e Restauração da Biodiversidade no Estado de São Paulo, São Paulo, 2006, 17 p.

LANGEANI, F.; CASTRO, R. M. C.; OYAKAWA, O. T.; SHIBATTA, O. A.; PAVANELLI, C. S.; CASATTI, L. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. *Biota Neotropica*, 7(3): 181-198, 2007.



- LEAL, C. G.; N. T. JUNQUEIRA; P. S. POMPEU. 2011. Morphology and habitat use by fishes of the Rio das Velhas basin in southeastern Brazil. *Environmental Biology of Fishes*, 90(2): 143-157.
- LEITÃO-FILHO, H.F. *Aspectos taxonômicos das florestas do estado de São Paulo*. Silvicultura em São Paulo, São Paulo, v.16, p. 197-206, 1982.
- LEMA, T. 2002. *Os répteis do Rio Grande do Sul Atuais e fósseis – biogeografia – ofidismo*. EDIPUCRS, Porto Alegre.
- LEWINSOHN, T.M. & PRADO, P. I. 2002. *Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual do conhecimento*. Editora Contexto, São Paulo.
- LOPES, P.D. Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. In: JOHNSON, R.M.F.; LOPES, P.D. (Org.). *Projeto marca d'água: seguindo as mudanças na gestão das bacias hidrográficas do Brasil*. Brasília: Finatec, 2003.
- LOWE-MCCONNELL, R. H. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. São Paulo: Edusp, 1999. 536 p.
- LUCINDA, P. H. F. Family Poeciliidae (Livebearers). In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; Ferraris Junior, C. J. (Org.). *Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. Porto Alegre: Edipucrs, 2003. p. 555-581.
- LUDOVICE, M. T. Estudo do efeito poluente da vinhaça infiltrada em canal condutor de terra sobre o lençol freático. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil)- Universidade de Campinas, Campinas, 1996.
- LUZIA, A. P.. Estrutura organizacional do fitoplâncton nos sistemas lóticos e lênticos da bacia do rio Tietê-Jacaré (URGHí-Tietê-Jacaré) em relação à qualidade da água e estado trófico. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais)- Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.
- LYONS, J. A fish-based index of biotic integrity to assess intermittent headwater streams in Wisconsin, USA. *Environmental Monitoring and Assessment*, 122(1-3): 239-258, 2006.
- MABBUTT, J.A. 1968. *Review of concepts of land classification*. In STEWARTT, G. A. ed. *Land Evolution*. Melbourne. Macmillan, p.11 – 28.
- MACKINNON, S. & PHILLIPPS, K. 1993. *A Field Guide to the Birds of Borneo, Sumatra, Java and Bali*. Oxford: Oxford University Press, 491 p.
- MALDONADO-COELHO, M. & MARINI, M.Â. 2000. *Effects of forest fragment size and successional stage on mixed-species bird flocks in southeastern Brazil*. *Condor* 102:585-594.
- MARINHO-FILHO, J, F.H.G. RODRIGUES & K.M. JUAREZ. 2002. *The Cerrado mammals: diversity, ecology, and natural history*. In: *The Cerrados of Brazil*. (P.S. Oliveira & R.J. Marquis, eds.). Pp: 266-286. Columbia University Press, New York.



- MARQUES, O. A. V.; SAWAYA, R. J.; STENDER-OLIVEIRA, F. & FRANÇA, F. G. R. 2006. *Ecology of the colubrid snake **Pseudablables agassizii** in south-eastern South America*. Herpetological Journal 16: 37-45.
- MARQUES, O.A.V., PEREIRA, D.N., BARBO F.E., GERMANO, V.J. & SAWAYA, R.J. 2009. *Reptiles in São Paulo municipality: diversity and ecology of the past and present fauna*. Biota Neotrop., 9(2).
- MARTINS, F.R. *Estrutura de uma floresta mesófila*. Campinas: Editora da Unicamp, 1991.
- MATTHEWS, W. J. Patterns in Freshwater Fish Ecology. New York: Chapman & Hall, 1998. 756 p.
- METZGER, J.P., GOLDENBERG, R., BERNACCI, L.C. *Diversidade e estrutura de fragmentos de mata de várzea e de mata mesófila semidecídua submontana do rio Jacaré-Pepira (SP)*. Rev. Bras. Bot., São Paulo, v. 21, n. 3, Dec. 1998.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2008. *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, DF.
- MIRANDA, R.,J. 2006. *Avaliação Da Biodiversidade Faunística Em Agroecossistemas De Cana-De-Açúcar Orgânica*. Bioikos, Campinas, 20(1):15-23.
- MOTTA JR., J.C.; GRANZINOLLI, M.A.M. & DEVELEY, P.F. 2008. *Aves da Estação Ecológica de Itirapina, estado (sic) de São Paulo, Brasil*. Biota Neotropica 8:201-227.
- MOYLE, P. B. Biodiversity, biomonitoring, and the structure of fish communities. In: LOEB, S. L.; SPACIE, A. Biological monitoring of aquaticsystem. Boca Ratón: Lewis Publishers, 1994. p. 171-186.
- NAKAZAWA, V.A. 1994. *Carta Geotécnica do Estado de São Paulo: escala 1:500.000*. 1. Ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1994. (Publicação IPT 2089).
- NELSON, J. S. Fishes of the world. 3. ed. New York: John Wiley & Sons, 2006. 602 p.
- NICOLINI, E.M. & PAGANO, S.N. *Composição florística do estrato arbóreo de uma mata mesófila semidecídua, no município de Jaú, SP*. In : Resumos do 40<sup>o</sup> Congresso Nacional de Botânica. Cuiabá. P.63, 1989.
- NOGUEIRA, C. 2001. *Ecologia histórica de Bothrops spp. (Serpentes: Viperidae: Crotalinae) simpátricas no Cerrado*. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo.
- OLIVEIRA, D. C.; BENNEMANN, S. T. Ictiofauna, recursos alimentares e relações com as interferências antrópicas em um riacho urbano no sul do Brasil. Biota Neotropica, 5(1):95-107, 2005.
- OLIVEIRA, Fabíola Cristina Ribeiro de. Ocupação, emprego e remuneração na cana-de-açúcar e em outras atividades agropecuárias no Brasil, de 1992 a 2007. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-14042009-084343/pt-br.php>>. Acesso em Julho/2011.

OLIVEIRA, J.B. de; CAMARGO, M.N.de; ROSSI, M. & CALDERANO FILHO, B. 1999. *Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida*. Campinas: Instituto Agrônomo/EMBRAPA Solos, 1999. v. 1. 64 p.

ORGANIZAÇÃO MUNDAL DA SAÚDE 1999. *Oitavo relatório do Comitê de Especialistas da OMS em Raiva. O controle da Raiva*. 148 pp.

PAGANO, S.N., CESAR, O. & LEITÃO FILHO, H.F. 1989. *Estrutura fitossociológica do estrato arbustivo-arbóreo da vegetação de Cerrado da Área de Proteção ambiental (APA) de Corumbataí, estado de São Paulo*. Rev. Bras. Bio. 49:37-48.

PAGANO, S.N.; LEITÃO FILHO, H.F. *Composição florística do estrato arbóreo de mata mesófila semidecídua, no município de Rio Claro (Estado de São Paulo)*. Rev. Bras. Bot., São Paulo, v.10, p. 37-47, 1987.

PANT, C. P.; RISHIKESH, N.; BANG, Y. H.; SMITH, A. Progress in malaria vector control. *Bulletin of the World Health Organization*, 59(3): 325-333, 1981.

PARKER, T. A.; STOTZ, D. & FITZPATRICK, J.W. 1996. *Ecological and distributional databases*. In Stotz, D.; Fitzpatrick, J.W.; Parker, T.A. & Moskovits, D.K. (Eds.), *Neotropical birds: ecology and conservation*. Chicago: The University of Chicago Press, pp. 118-436.

PEDRO GERHARD. P. Comunidade de peixes de riachos em função da paisagem da bacia do rio Corumbataí, estado de São Paulo. Tese (Doutorado em Ecologia de Agroecossistemas)- Escola superior de agricultura “Luiz de Queiróz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

PERROTTA, M. M., SALVSADOR, E. D.; LOPES, R. C.; D’AGOSTINO, L. Z.; PERUFFO, N.; GOMES, S.D.; SACHS, L.L.B.; MEIRA, V.T. e LACERDA FILHO, F.V. 2005 – *Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1: 750.000*. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil, CPRM, São Paulo.

PIACENTE, F.J. Agroindústria canavieira e o sistema de gestão ambiental: o caso das usinas localizadas nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico)- Universidade de Campinas, Campinas, 2005.

PIRATELLI, A.; ANDRADE, V.A. & LIMA-FILHO, M. 2005. *Aves de fragmentos florestais em área de cultivo de cana-de-açúcar no sudeste do Brasil*. Iheringia 95:217-222.

PONÇANO, W. L.; CARNEIRO, C. D. R.; BISTRICHI, C. A.; ALMEIDA, F. F. M. de; PRANDINI, F. L. 1981 - *Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo*. São Paulo. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Monografia 5. v. 1 e 2. Escala 1:1.000.000.

POWER, M. E. Grazing responses of tropical freshwater fishes to different scales of variation in their food. *Environmental Biology of Fishes*, 9(2): 103-115, 1983.

POZZA, D.D. & PIRES, J.S.R. 2003. *Bird communities in two fragments of semideciduous forest in rural São Paulo state*. *Brazilian Journal of Biology* 63:307-319.

PREFEITURA. Estância Turística de Barra Bonita. Hidrovia. Disponível em: <<http://www.estanciabarrabonita.com.br/>>. Acesso em Julho/2011.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/atlas/>>. Acesso em Julho/2011.

RAGUSA-NETO, J. 2000. *Raptor and “campo cerrado” bird mixed flock led by Cypsnagra hirundinacea (Emberizidae: Thraupinae)*. Revista Brasileira de Biologia 60:461-467.

RAGUSA-NETO, J. 2010. *Vigilance towards raptors by nuclear species in bird mixed flocks in a Brazilian savanna*. Studies on Neotropical Fauna and Environment 37:219-232.

REIS, R.V.S. A gestão das águas no Estado de São Paulo: uma avaliação de seus instrumentos e práticas. Monografia – Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Estadual de Campinas e Cetesb, Campinas, 1999.

REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS-JR., C. J. (Org.). Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre: Edipucrs, 2003. 742 p.

RIBON, R. 2010. *Amostragem de aves pelo método de listas de Mackinnon*. In Matter, S.; Straube, F.C.; Accordi, I.; Piacentini, V. & Cândico Jr, J.F. (Orgs.). Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento. Rio de Janeiro: Technical Books. 516 p.

ROCHA, G., 2005 - *Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo: escala 1:1.000.000. Nota explicativa*. São Paulo: DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica; IG – Instituto Geológico; IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo; CPRM – Serviço Geológico do Brasil.

RODRIGUES, R.R. *A vegetação de Piracicaba e municípios de entorno*. Circular Técnica IPEF 189:1-20 p. 1999.

RODRIGUES, R.R. 1992. *Análise de um remanescente de vegetação natural as margens do rio Passa Cinco, Ipeúna*. SP. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

RODRIGUES, M.T. 2005. *The Conservation of Brazilian Reptiles: Challenges for a Megadiverse Country*. Conserv. Biol., vol.19 (3): 659-664.

RONDINELLI, G.R. Biologia alimentar e reprodutiva na comunidade de peixes do rio Passa Cinco (SP). Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas/Zoologia)- Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2007.

ROSS, J.L.S e MOROZ, I.C. 1997. *Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo*. Escala 1:500.000. USP/IPT/FAPESP.

ROSSA-FERES, D. C.; MARTINS, M.; MARQUES, O. A. M.; MARTINS, I. A.; SAWAYA, R. J.; HADDAD, C. F. B. 2008. *Herpetofauna*. In: R.R. Rodrigues, C.A. Joly, M.C.W. de Brito, A. Paese, J.P. METZGER, L. CASATTI, M.A. NALON, M. MENEZES, N.M. IVANAUSKAS, V. BOLZANI; V.L.R. BONONI, (coords.). *Diretrizes para conservação e restauração da biodiversidade no estado de São Paulo*. Instituto de Botânica; FAPESP, São Paulo, p. 83-94.

SAAE. Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Indaiatuba, 2004, 24 p. Disponível em:  
<[http://www.saae.sp.gov.br/As\\_Bacias\\_Hidrogr%C3%A1ficas\\_dos\\_Rios\\_Piracicaba.pdf](http://www.saae.sp.gov.br/As_Bacias_Hidrogr%C3%A1ficas_dos_Rios_Piracicaba.pdf)>  
Acesso 23 nov. 2011.

SALIS. S.M. 1990. *Composição florística e estrutura de um remanescente de mata ciliar do Rio Jacare-Pepira. Brotas-SP*. Campinas. Dissertação (Mestrado). Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas. 111p.

SANTOS, T.G., VASCONCELOS, T.S., ROSSA-FERES, D.C. & HADDAD, C.F.B. 2009. *Anurans of a seasonally dry tropical forest: Morro do Diabo State Park, São Paulo state, Brazil*. J. Nat. History 43(15-16):973-993.

SANTOS, F. B. & ESTEVES, K. E. Composição da ictiofauna de riachos sob influência de cultivo de cana-de-açúcar na bacia do rio Piracicaba, SP. III Encontro de Pós-Graduandos do Instituto de Pesca, São Paulo, 2011.

SÃO PAULO (Estado). CBH-TJ (Comitê da Bacia Hidrográfica do Tietê Jacaré) (2010) - *Relatório de Situação dos Recursos Hídricos (Ano Base 2009)*, Disponível em:  
<<http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/ARQS/RELATORIO/CRH/CBH-TJ/1485/relatOrio%20de%20situaCAo%202010.pdf>> Acessado em Novembro/2011.

SÃO PAULO (Estado). CBH-PCJ (Comitê das Bacias Hidrográficas das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí) (2010) – *Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2010*, Disponível em: <[http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/RS/PCJ\\_RS-2010\\_RelatorioFinal.pdf](http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/RS/PCJ_RS-2010_RelatorioFinal.pdf)> Acessado em Novembro/2011.

SÃO PAULO. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos, 2009. Disponível em:  
<<http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/publicacoes-e-relatorios/1-publicacoes/-relatorios>>. Acesso em Abril/2011.

SÃO PAULO. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB. Relatório de Qualidade das águas superficiais, 2009. Disponível em:  
<<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/35-publicacoes/-relatorios>>. Acesso em Agosto/2011.

SÃO PAULO. Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico Arqueológico, Artístico e Turístico - CONDEPHAAT. *Bens tombados pelo CONDEPHAAT*. Disponível em:  
<<http://www.cultura.sp.gov.br/portal/site/SEC/menuitem.8fc0ff23d63c442aaacf3010e2308ca0/?vgnextoid=662b7d2fbae72210VgnVCM1000002e03c80aRCRD>>. Acesso em Julho/2011.

SÃO PAULO (Estado). Conselho Estadual de Recursos Hídricos CERH (2006) - *Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004-2007* Resumo, DAEE, São Paulo.

SÃO PAULO (ESTADO) 2008. *Decreto no. 53.494, de 2 de outubro de 2008*. Diário Oficial do Estado de São Paulo, 118(187). São Paulo.

SÃO PAULO. Decreto nº 48.162 de 3 de julho de 1967. *Dispõe sobre normas para regionalização das atividades de administração estadual*. Disponível em:  
<<http://www.imprensaoficial.com.br/PortalIO/DO/BuscaGratuitaDODocumento.aspx?pagina=2&SubDiretorio=&Data=19670704&dataFormatada=04/07/1967&Trinca=NULL&CadernoID=>

1/4/1/0&ultimaPagina=56&primeiraPagina=0001&Name=&caderno=Poder%20Executivo&EnderecoCompleto=/Portal/O/diario1890-1990/Entrega\_2006-12-01/Remessa09/001224/05\_04\_02\_07\_02\_033/1967/PODER%20EXECUTIVO/JULHO/04/San\_0833.pdf>. Acesso em Julho/2011.

SÃO PAULO. Decreto nº 52.576 de 12 de dezembro de 1970. Dispõe sobre normas para regionalização das atividades de administração estadual. Dispõe sobre as regiões que deverão ser adotadas pelos órgãos da administração pública. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/portal/site/Internet/IntegraDDILEI?vgnextoid=2ddd0b9198067110VgnVCM100000590014acRCRD&tipoNorma=3>>. Acesso em Julho/2011.

SÃO PAULO. Decreto nº 22.970 de 29 de novembro de 1984. Cria as Regiões de Governo. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/portal/site/Internet/IntegraDDILEI?vgnextoid=2ddd0b9198067110VgnVCM100000590014acRCRD&tipoNorma=3>>. Acesso em Julho/2011.

SÃO PAULO. Decreto nº 26.581 de 5 de janeiro de 1987. Compatibiliza as regiões administrativas com as regiões de Governo criadas pelo Decreto nº 22.970, de 29/11/1984. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/portal/site/Internet/IntegraDDILEI?vgnextoid=2ddd0b9198067110VgnVCM100000590014acRCRD&tipoNorma=3>>. Acesso em Julho/2011.

SÃO PAULO. Decreto nº 32.141 de 18 de agosto de 1990. Altera a redação do inciso VI do artigo 4º do Decreto nº 26.581, de 05/01/1987 e inclui dispositivos no artigo 4º, incisos XII, XIII e XIV. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/portal/site/Internet/IntegraDDILEI?vgnextoid=2ddd0b9198067110VgnVCM100000590014acRCRD&tipoNorma=3>>. Acesso em Julho/2011.

SÃO PAULO (Estado). Instituto Florestal. *Plano de Manejo da Estação Ecológica Angatuba*. Fevereiro. 2009.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. *Resolução SMA Nº 48*. Lista oficial das espécies da flora do Estado de São Paulo ameaçadas de extinção, 2004.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. *Resolução SMA Nº 64*. Dispõe sobre o detalhamento das fisionomias da Vegetação de Cerrado e de seus estágios de regeneração, 2009.

SÃO PAULO. Departamento Aeroviário do Estado de São Paulo – DAESP. Disponível em: <<http://www.daesp.sp.gov.br/>>. Acesso em Julho/2011.

SÃO PAULO. Departamento de Estradas de Rodagem – DER/SP. Malha Viária. Estatísticas. Disponível em: <<http://www.der.sp.gov.br/malha/estatistica.aspx?indice=1>>. Acesso em Julho/2011.

SÃO PAULO. Departamento de Estradas de Rodagem – DER/SP. Documentos. Mapas. Mapa Rodoviário do Estado de São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.der.sp.gov.br/documentos/mapas.aspx>>. Acesso em Agosto/2011.

SÃO PAULO. Departamento de Estradas de Rodagem – DER/SP. Serviços. Web Rota Web Rota. Disponível em: <<http://200.144.30.104/website/webrota/viewer.htm>>. Acesso em Agosto/2011.



SÃO PAULO. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE. Índice Paulista de Responsabilidade Social, 2010. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/projetos/iprs/>>. Acesso em Julho/2011.

SÃO PAULO. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE. Índice Paulista de Vulnerabilidade Social, 2000. Disponível em: <[http://www.al.sp.gov.br/web/ipvs/index\\_ipvs.htm](http://www.al.sp.gov.br/web/ipvs/index_ipvs.htm)>. Acesso em Julho/2011.

SÃO PAULO. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE. Informações dos Municípios Paulistas. Disponível em <[http://www.seade.gov.br/produtos/imp/index.php?page=consulta&action=var\\_list&tema=1&abs=1&aba=tabela1&redir=>](http://www.seade.gov.br/produtos/imp/index.php?page=consulta&action=var_list&tema=1&abs=1&aba=tabela1&redir=>)>. Acesso em Julho/2011.

SÃO PAULO. Instituto de Economia Agrícola – IEA. Banco de Dados. Disponível em <[http://ciagri.iea.sp.gov.br/bancoiea/subjetiva.aspx?cod\\_sis=1&idioma=1](http://ciagri.iea.sp.gov.br/bancoiea/subjetiva.aspx?cod_sis=1&idioma=1)>. Acesso em Outubro/2011.

SÃO PAULO. Secretaria de Economia e Planejamento do Estado de São Paulo. Planejamento Regional. Enfoque Regional 2010. Disponível em: [http://www.planejamento.sp.gov.br/noti\\_anexo/files/uam/enfoque\\_regional.pdf](http://www.planejamento.sp.gov.br/noti_anexo/files/uam/enfoque_regional.pdf). Acesso em Julho/2011.

SÃO PAULO. Secretaria de Economia e Planejamento do Estado de São Paulo. Planejamento Regional. Caracterização Regional a Partir da Relação Anual de Informações Sociais – RAIS 2008. Disponível em: <[http://www.planejamento.sp.gov.br/noti\\_anexo/files/uam/conjunto\\_das\\_RAs\\_RMs.pdf](http://www.planejamento.sp.gov.br/noti_anexo/files/uam/conjunto_das_RAs_RMs.pdf)>. Acesso em Julho/2011.

SÃO PAULO. Secretaria Estadual de Logística e Transportes. Hidrovia Tietê-Paraná. Disponível em: <[http://www.transportes.sp.gov.br/programas-projetos/\\_hidrovia-tiete.asp](http://www.transportes.sp.gov.br/programas-projetos/_hidrovia-tiete.asp)>. Acesso em Julho/2011.

SAZIMA I. & HADDAD F. C.B. 1992. Répteis da Serra do Japi: notas sobre historia natural In: Morellato, L.P.C. (org.) *História Natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil*. Campinas: Editora da UNICAMP/FAPESP.

SAWAYA, R. J.; MARQUES, O. A. V. & MARTINS, M. 2008. *Composition and natural history of a Cerrado snake assemblage at Itirapina, São Paulo state, southeastern Brazil*. Biota Neotropica 8: 129-151.

SBH - Sociedade Brasileira de Herpetologia. Brazilian amphibians – *List of species*. Disponível em <<http://www.sbherpetologia.org.br>>. 14 de novembro de 2011a.

SBH - Sociedade Brasileira de Herpetologia. Brazilian reptiles – *List of species*. Disponível em <<http://www.sbherpetologia.org.br>>. Acesso em 14 de novembro de 2011b.

SBF - SECRETARIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS DO MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Cobertura vegetal dos biomas brasileiros*. Rio de Janeiro. 2006.

SHIBATTA, A. O.; GEALH, A. M.; BENNEMANN, S. T. Ictiofauna dos trechos alto e médio da bacia do rio Tibagi, Paraná, Brasil. Biota Neotropica, 7(2): 125-134, 2007.



- SHIBATTA, O. A. ;SILVA-SOUZA, A. T.FISH. Ribeirão do Feijão Basin, São Carlos, Brazil. CheckList (UNESP), 4: 75-78, 2008.
- SILVA, A.J.P., LOPES, R.C., VASCONCELOS, A. M., BAHIA, R.B.C. 2003 – *Bacias Sedimentares Paleozóicas e Meso-Cenozóicas Interiores*. In BIZZI, L. A, SCHOBENHAUS, C., VIDOTTI, R. M., GONÇALVES, J.B., 2003. Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil: texto, mapas &SIG /– Brasília: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2003. 692 p. (Capítulo II).
- SILVA, F.R. & ROSSA-FERES, D.,C. 2007. *Uso de fragmentos florestais por anuros (Amphibia) de área aberta na região noroeste do Estado de São Paulo*. Biota Neotropica,7(2).
- SILVA, J.M.C. 1995. *Birds of the Cerrado Region, South America*. Steenstrupia 21:69-92.
- SILVA, J.M.C.; SANTOS, M.P.D. 2005. *A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros biomas brasileiros*. In Scariot, A.; Sousa-Filho, J.C. & Felfili, J.M. (Orgs.). Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. pp. 224-233.
- SILVA, L. A.; SOARES, J. J. *Composição florística de um fragmento de floresta estacional semidecídua no município de São Carlos-SP*. Rev. Árvore. 2003, vol.27, n.5, pp. 647-656 .
- SILVEIRA, L.F. & STRAUBE, F. 2008. *Aves*. In Machado, A.B.M.; Drummond, G.M. & Paglia, A.P. (Eds.). Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, pp. 379-677.
- SILVEIRA, L.F.; BENEDICTO, G.A.; SCHUNCK, F.; SUGIEDA, A.M. 2009. *Aves*. In Bressan, P.M.; Kierulff, M.C.M.; Sugieda, A.M. (Orgs.). Fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo: vertebrados. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo, Ministério do Meio Ambiente, pp. 86-283.
- SIMABUCO, S. M. Emprego da fluorescência de raios x por dispersão de energia no estudo da dinâmica da vinhaça no solo. Tese (Doutorado em Tecnologia Nuclear) -Instituto de Pesquisas em Energia Nuclear-IPEN, São Paulo, 1993.
- SMA-IF, 2005. *Inventário Florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo*. São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente e Instituto Florestal. 200 p.
- SZMRECSÁNYI, T. Tecnologia e degradação ambiental: o caso da agroindústria canavieira no Estado de São Paulo. Revista Informações Econômicas, 24(10), 1994.
- TANNUS, J.L.S. & ASSIS, M.A. 2004. *Composição de espécies vasculares de campo sujo e campo úmido em área de cerrado, Itirapina - SP, Brasil*. Rev. Bras. Bot. 27(3): 489-506.
- TELLES, M. & DIAS, M.M. 2010. *Bird communities in two fragments of cerrado in Itirapina, Brazil*. Brazilian Journal of Biology 70:537-550.
- TERBORGH, J. 1992. *Maintenance of diversity in tropical forests*. Biotropica 24:283-292.

- THOMÉ, T. C., Ch. 2006. *Diversidade de anuros e lagartos em fisionomias de cerrado na região de Itirapina, sudeste do Brasil*. Tese de Mestrado. Universidade de São Paulo. 59p.
- TOLEDO, L.F., ZINA, J. & HADDAD, C.F.B. 2003. *Distribuição espacial e temporal de uma comunidade de anfíbios anuros do município de Rio Claro, São Paulo, Brasil*. *Holos Environment* 3(2):136-149.
- TOZETTI, A. M. 2002. *Diversidade e padrões de atividade em mamíferos de médio e grande porte em diferentes fisionomias de Cerrado da Estação Ecológica de Itirapina (São Paulo)*. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, SP.
- TRAMER, E.J. 1969. *Bird species diversity: components of Shannon's formula*. *Ecology* 50:927-929.
- TUNDISE J.G.; MATSUMARA-TUNDISE, T.; PARESHI, D. C.; LUZIA, A.P.; HAELING, P.H.; FROLINNI, E.H. A bacia hidrográfica do Tietê/Jacaré: estudo de caso em pesquisa e gerenciamento. *Estudos Avançados*, 63: 159-172, 2008.
- UETZ, P. & HALLERMAN, J. *The TIGR Reptile Database*. Disponível em: <<http://www.reptile-database.org>>. Acesso em 5 de janeiro de 2011.
- UNICEF. Situação da Infância Brasileira em 2006. Disponível em <[http://www.unicef.org/brazil/pt/Pags\\_008\\_019\\_Mortalidade.pdf](http://www.unicef.org/brazil/pt/Pags_008_019_Mortalidade.pdf)>. Acesso em Julho/2011.
- USA. EPA United States Environmental Protection Agency. *An ecological assessment of western streams and rivers*. Washington, 2005. 49 p.
- VANNOTE, R. L.; MINSHALL, G. W.; CUMMINS, K. W.; SEDELL, J. R.; CUSHING, C. E. The river continuum concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37(1): 130-137, 1980.
- VANZOLINI, P.E. 1978. *On South American Hemidactylus mabouia (Sauria-Gekkonidae)*. *Pap. Av. Zool.*, 31 (20): 307-343.
- VANZOLINI, P. E. RAMOS-COSTA, A. M. M. & VITT, L. J. 1980. *Répteis das Caatingas*. *Academia Brasileira de Ciências*. Rio de Janeiro, Brasil. 161pp.
- VELLOSO, H. P.; GOES FILHO, L. *Fitogeografia Brasileira: Classificação fisionômica - ecológica da vegetação neotropical*. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radam brasil. Salvador. (Boletim Técnico, Série Vegetação, 1). 1982.
- VELLUDO, M. R. Ecologia trófica da comunidade de peixes do reservatório do Lobo (Broa), Brotas-Itirapina/SP, com ênfase à introdução recente da espécie alóctone *Cichla kelberi* (Perciformes, Cichlidae). Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais)- Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.
- VIEIRA, M.C.W. 2008. *RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Nacional em destaque na Conservação da biodiversidade da Mata Atlântica*. Séries Conservação e Áreas Protegidas, 35. São Paulo, SP.
- WILLIS, E.O.; ONIKI, Y. 2003. *Aves do Estado de São Paulo*. Rio Claro: Divisa.

- WILLIS, E.O. 1979. *The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil*. Papéis Avulsos de Zoologia 33:1-25.
- WILLIS, E.O. 2003. *Birds of a neotropical woodlot after fire*. Ornitologia Neotropical 14: 233-246.
- WILLIS, E.O. 2004. *Birds of a habitat spectrum in the Itirapina savanna, São Paulo, Brazil*. Brazilian Journal of Biology 64:901-910.
- ZAHER, H., BARBO, F.E., MARTÍNEZ, P.S., NOGUEIRA, C., RODRIGUES, M.T. E SAWAYA R.J. 2011. *Répteis do Estado de São Paulo: Conhecimento Atual e Perspectivas*. Biota Neotrop.vol. 11 no. 1a.
- ZANCHETTA, D. 2006. *Plano de manejo das unidades integradas de Itirapina, SP*. 1 rev. Itirapina: Instituto Florestal de São Paulo.
- ZINA, J. ENNSER, J., PINHEIRO, S.C.P., HADDAD, C.F.B. & TOLEDO, L.F. 2007. *Taxocenose de anuros de uma mata semidecídua do interior do Estado de São Paulo e comparações com outras taxocenoses do Estado, sudeste do Brasil*. Biota Neotrop. 7(2).
- ZONNEVELD, I. 1992. *Land evolution and landscape science*. International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC). The Netherlands, 22 p