

Estudo de Impacto Ambiental – EIA

VOLUME I

Ampliação da Produção de Açúcar e Etanol e das Áreas Agrícolas

PARAÍSO BIOENERGIA S/A

Local: Brotas/SP
Data: Janeiro/2012

Índice

1.	Informações Gerais.....	1
1.1.	Introdução	1
1.2.	Identificação do Empreendedor	3
1.3.	Identificação da Empresa Responsável pelo EIA	3
1.4.	Equipe Técnica	4
1.5.	Descrição e localização do empreendimento	5
2.	Histórico e objetivos do Licenciamento	6
2.1.	A Usina Paraíso Bioenergia S/A.	6
2.1.1.	Histórico do licenciamento ambiental da Paraíso Bioenergia	8
2.2.	Caracterização da Ampliação	10
3.	Justificativa do Empreendimento	15
3.1.	Justificativas Técnicas e Econômicas.....	15
3.1.1.	Justificativas quanto ao setor sucroenergético	15
3.1.2.	Justificativa quanto às vantagens da geração de energia limpa e renovável	18
3.1.3.	Justificativas do projeto.....	19
3.2.	Alternativas Técnicas e Locacionais.....	19
4.	Aspectos Legais.....	22
4.1.	Legislação Ambiental Aplicável	22
5.	Caracterização do empreendimento	35
5.1.	Obras de Ampliação do Empreendimento	35
5.1.1.	Mão de Obra Necessária	35
5.1.2.	Transporte e Recepção de Cargas.....	35
5.1.3.	Infraestrutura básica	36
5.1.4.	Cronograma da Implantação dos equipamentos e estruturas.....	36
5.2.	Operação do Empreendimento	37
5.2.1.	Produção Agrícola.....	38
5.2.2.	Processo Industrial.....	72
5.2.3.	Balanço de massa.....	95
5.2.4.	Utilização de recursos hídricos	95
5.2.5.	Geração de efluentes líquidos	98
5.2.6.	Geração e Gerenciamento de Resíduos	100
5.2.7.	Geração de emissões atmosféricas.....	111
5.2.8.	Ruídos e Vibrações.....	113
6.	Investimentos	114

Lista de Anexos

Anexo 1.4-1 – Anotações de Responsabilidade Técnica – ARTs do responsável técnico e coordenador do EIA e demais profissionais envolvidos.

Anexo 1.5-1 – Localização da Usina Paraíso Bioenergia e áreas agrícolas atuais e futuras.

Anexo 1.5-2 – Mapa de localização da Usina Paraíso Bioenergia e áreas agrícolas sobre carta oficial IBGE em escala 1:50.000.

Anexo 1.5-3 – Matrícula atualizada do imóvel-sede da unidade industrial.

Anexo 2.1-1 – Licenças de Operação – LO nº 28002356, emitida em 25/01/2011, e L.O. nº 73000019, emitida em 10/09/2010.

Anexo 2.2-1 – Mapa das Áreas de expansão sobre Zoneamento Agroambiental.

Anexo 2.2-2 – Mapa das Áreas de Plantio atuais e futuras e principais rotas sobre imagem de satélite.

Anexo 2.2-3 – Certidões das Prefeituras Municipais da área de influência direta da Usina, quanto às legislações municipais de uso e ocupação do solo e quanto à disponibilidade de corpo técnico habilitado para avaliação da viabilidade ambiental da ampliação proposta.

Anexo 2.2-4 – Licenças da UTE e LT da Cogeração Energia Elétrica Paraíso S.A.

Anexo 2.2-5 – Termo de Compromisso de Instituição e Recomposição de Reserva Legal - TCIRC-RL nº 5812/2010, e respectiva Solicitação de Averbação.

Anexo 5.1-1 – Layout Atual e Futuro da Usina Paraíso Bioenergia S/A.

Anexo 5.2-1 – Tabela de Propriedades sobre Zoneamento Agroambiental

Anexo 5.2-2 – Croqui de localização das áreas atual e futura de compostagem de torta.

Anexo 5.2-3 – Mapa de Áreas Fertirrigadas sobre imagem de satélite.

Anexo 5.2-4 – Certificado de adesão ao Protocolo Agroambiental.

Anexo 5.2-5 – Balanço de massa.

Anexo 5.2-6 – Outorgas junto ao Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE.

Anexo 5.2-7 – Balanços hídricos do processo atual e futuro da Unidade.

Anexo 5.2-8 – Boletim de amostragem de Águas.

Anexo 5.2-9 – Certificados de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental – CADRIs.

Anexo 5.2-10 – Relatórios de Amostragens das caldeiras.

1. Informações Gerais

1.1. Introdução

O presente Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto do Meio Ambiente – EIA/RIMA encaminha informações sobre a Ampliação de Produção e das Áreas de Plantio da Usina Paraíso Bioenergia, com o objetivo de avaliar as condições locais e a viabilidade socioambiental do empreendimento.

A Usina Paraíso Bioenergia S/A, ora denominada Paraíso Bioenergia, está localizada no município de Brotas–SP, na região central do estado de São Paulo, região onde o setor sucroalcooleiro encontra-se consolidado como atividade econômica.

O EIA/RIMA foi elaborado com base no Termo de Referência – TR, emitido pela CETESB em 27 de Maio de 2011, conforme o Parecer Técnico nº 43565/11/TA, com o objetivo de balizar o estudo com relação aos temas, procedimentos e abrangência.

Nessa perspectiva, o EIA está organizado em treze capítulos:

- Capítulo 1: Informações Gerais: identificação do empreendedor e da empresa e equipe técnica responsável pela elaboração do EIA/RIMA.
- Capítulo 2: Histórico e objetivos do Licenciamento: apresentação e identificação do objeto do licenciamento.
- Capítulo 3: Justificativas do Empreendimento: apresentação das justificativas técnicas, econômicas, locacionais e socioambientais e análise do caso de não realização da ampliação do empreendimento.
- Capítulo 4: Aspectos Legais: abordagem da legislação aplicável ao empreendimento.
- Capítulo 5: Caracterização do Empreendimento: descrição detalhada do processo de produção agrícola e industrial, na situação atual e futura, após a ampliação do empreendimento.
- Capítulo 6: Investimentos: apresentação dos investimentos previstos para a ampliação do empreendimento.
- Capítulo 7: Definição e delimitação das áreas de influência e Diagnóstico Ambiental: delimitação das 3 áreas de influência do empreendimento e apresentação do diagnóstico ambiental das mesmas, abrangendo os meios físico, biótico e socioeconômico.
- Capítulo 8: Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais: Listagem e avaliação dos impactos ambientais provocados pelas ações inerentes à ampliação do empreendimento e proposição de medidas mitigadoras.
- Capítulo 9: Plano de Ação Ambiental e Programas Ambientais: Proposição dos Programas Ambientais que devem mitigar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos provocados pelo empreendimento.
- Capítulo 10: Compensação Ambiental: Apresentação da proposta de Compensação Ambiental, conforme estabelecido pela Lei Federal 9.985/2000, levando-se em consideração as Unidades de Conservação presentes na área de influência do empreendimento. Apresentação de proposta de Compensação Ambiental Voluntária

adicional por parte da Paraíso Bioenergia, demonstrando assim proatividade na regularização de sua ampliação e comprometimento com o ambiente e com o desenvolvimento sustentável da região.

- Capítulo 11: Prognóstico da Qualidade Ambiental – apresentação do prognóstico ambiental e da situação da área de influência COM e SEM o empreendimento.
- Capítulo 12: Conclusões e Recomendações – apresentação da viabilidade ambiental do empreendimento e a sua aptidão ao licenciamento.
- Capítulo 13: Referências Bibliográficas: Apresentação da bibliografia consultada para elaboração do estudo ambiental

1.2. Identificação do Empreendedor

Razão Social: PARAISO BIOENERGIA S.A.

Objeto Social: Usinas de açúcar e álcool

CNPJ: 46.363.016/0001-60

Inscrição Estadual:

Endereço: Rodovia SP 197 (Brotas/Torrinha) Km 7,5 – Fazenda Paraíso, cx. Postal 52

Município: Brotas

Estado: SP

CEP: 17380-000

Telefone: (14) 3653 9500

Fax: (14) 3653 9510

<http://www.paraisobioenergia.com.br/>

Contato: Engº Danilo Fiori

E-mail: djfiori@paraisobioenergia.com.br

1.3. Identificação da Empresa Responsável pelo EIA

ARCADIS Logos S/A

Avenida Nove de Julho, 5966 - Térreo

Jardim Paulista - São Paulo/SP

CEP 01406-200

Fone: (11) 3060-8457

Contato: Marcelo Rideg Moreira

E-mail: marcelo.rideg@tetraplan.com.br

<http://www.arcadislogos.com.br/>

1.4. Equipe Técnica

As Anotações de Responsabilidade Técnica – ARTs do responsável técnico e coordenador do EIA/RIMA, bem como dos demais profissionais envolvidos, encontram-se no Anexo 1.4-1.

	Nome	Função/ Tema	Formação	Nº de Registro
1	Filipe M. Biazzi	Responsável Técnico	Eng. Civil	CREA/SP 5060210270
2	Karin Ferrara Formigoni	Diretora Operacional	Arquiteta e Urbanista	CREA/SP 50600613764/D
3	Regina Fujihara	Gerente de Projeto	Engenheira Agrônoma	CREA/SP 0600768406
4	Marcelo Rideg Moreira	Coordenação Geral do Projeto	Biólogo	CRBio 43.320/01-D
Meio Físico				
5	Antônio Gonçalves Pires Neto	Geologia, geomorfologia, pedologia e fragilidade	Geólogo	260513535-7 / 0600729151(SP)
6	Rodrigo Zichelle	SIG - mapeamento de uso do solo	Geógrafo	CREA/SP 5062466910
7	Eduardo Bruno Destro	Recursos hídricos	Geógrafo	CREA/SP 5061889255
8	Pedro Paulo Barbieri	SIG e Apoio ao MF	Geógrafo	CREA/SP 5063308082
Meio Biótico				
9	Vicente A. S. Teixeira	Vegetação	Biólogo	CRBio 051610/01-D
10	Nara Tadini Junqueira	Ictiofauna	Biólogo	CRBio 76987/04-D
11	Marina Somenzari	Avifauna	Bióloga	CRBio 043821/01-D
12	Fábio Oliveira do Nascimento	Mastofauna	Biólogo	CRBio 072248/01-D
13	Mauricio da Cruz Forlani	Herpetofauna	Biólogo	CRBio 054884/01-D
Meio Socioeconômico				
14	Juliana Canduzini	Socioeconomia	Geógrafa	CREA/SP 5061912880/D
15	Bruna Nicoletti	Percepção Ambiental	Bióloga	CRBio 74156/01-P
Líder Temático				
16	Maria Claudia Paley Braga	Líder Temático Meio Físico	Engenheira Civil	CREA/SP 5060481211
17	Maria Madalena Los	Líder Temático Meio Biótico - Vegetação	Bióloga	CRBio 04266/01-D
18	Sandra Elisa Favorito	Líder Temático Meio Biótico - Fauna	Bióloga	CRBio 010513/01-D
19	Luis Biazzi	Líder Temático Meio Socioeconômico	Economista	CORECON/SP 194352
Apoio				
20	Liv Nakashima Costa	Caracterização do empreendimento	Engenheira Ambiental	CREA/SP 5062805856
22	Felipe Dias	Apoio à coordenação	Estagiário (Eng. Ambiental)	-
23	Eliane Silva	Apoio à SIG	Estagiária (Geografia)	-

1.5. Descrição e localização do empreendimento

A Usina Paraíso Bioenergia S/A é produtora de açúcar e etanol e é geradora de energia para consumo próprio. Na Safra de 2010/2011 atingiu a produção de 105.927t de açúcar e 53.246 m³ de etanol, além de gerar 6,6 MW de energia através de cogeração pela queima do bagaço.

Sua planta industrial com 16.317 m² de área construída se localiza no município de Brotas, estado de São Paulo, cerca de 250 km da capital e 75 km de São Carlos e 100 km de Araraquara.



Vista da Usina Paraíso Bioenergia na atualidade

A localização da unidade industrial e das áreas agrícolas de cana de açúcar atuais e futuras apresentadas neste estudo podem ser visualizadas no Anexo 1.5-1, e também em maior detalhe no Mapa de localização da Unidade e áreas agrícolas sobre carta oficial IBGE em escala 1:50.000 apresentada no Anexo 1.5-2. A matrícula atualizada do imóvel onde se encontra a planta industrial é apresentada no Anexo 1.5-3.

2. Histórico e objetivos do Licenciamento

2.1. A Usina Paraíso Bioenergia S/A.

O plantio de cana-de-açúcar na Fazenda Paraíso teve início em 1951, em substituição das antigas lavouras de café. A cana produzida inicialmente era fornecida à Usina Varjão situada ao lado da fazenda. Em 1954 a Fazenda Paraíso adquiriu os primeiros implementos agrícolas, e iniciou a produção de álcool em 1963.

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.

Com a implantação do Proálcool no Brasil em 1975, a Fazenda Paraíso optou por substituir o antigo engenho e investir em mais tecnologia no processo industrial, e fundou em 19 de janeiro deste ano a empresa Agrícola, Industrial e Comercial Paraíso Ltda. Na foto a seguir (Foto 1) é apresentada uma vista da Usina Paraíso no ano de 1979.



Foto 1 – Vista da Usina Paraíso no ano de 1979

Em 1983 a Paraíso já produzia 9 milhões de litros de etanol e 2 milhões de litros de aguardente. Em 1986 passou a processar 264 mil toneladas de cana e produzir 19 milhões de litros de etanol.

Somente em 1989 a Lei Federal nº 7.803, que altera a redação do Código Florestal de 1965, incluiu dentre as Áreas de Preservação Permanente (APP) aquelas 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), caracterizando como APP parte da área onde a usina Paraíso Bioenergia já estava instalada e operante muitos anos antes da referida legislação.

A fábrica de açúcar foi instalada em 2001, quando produziu as primeiras 30 toneladas de açúcar tipo VHP e 20 milhões de litros de etanol, e a “Agrícola, Industrial e Comercial Paraíso Ltda.” passou a se chamar então “Paraíso Bioenergia Ltda.” Neste ano, a Paraíso passou a produzir toda a energia que consome proveniente do processo industrial do aproveitamento do bagaço da cana-de-açúcar.

Somente em 2002 foi publicada a Resolução, atualmente vigente, CONAMA 303/2002, que regulamenta a Lei nº 4771/65 do Código Florestal, dispondo sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.



Foto 1a – Vista da Usina Paraíso no início dos anos 2000

Foi em 2004 que a Paraíso Bioenergia se tornou signatária do Protocolo Agroambiental do Setor Sucroalcooleiro, para reduzir significativamente as queimadas até 2013.

Em 2005 entrou em operação a refinaria de açúcar com capacidade de 600 t/dia de produção, produzindo as primeiras 24.000 toneladas de açúcar refinado granulado com especificação internacional.

Em 21 de agosto de 2010, a “Paraíso Bioenergia Ltda”, passou para “Paraíso Bioenergia S/A”. Atualmente a Paraíso Bioenergia S/A tem mais de 2.000 colaboradores diretos e indiretos e possui 26.921 ha de plantio (entre áreas próprias, arrendadas e de fornecedores) e capacidade de moagem instalada de 2.028.000 toneladas de cana.

2.1.1. Histórico do licenciamento ambiental da Paraíso Bioenergia

Na Tabela 2.1-1 a seguir encontra-se o histórico das licenças emitidas pela CETESB para a Paraíso Bioenergia, bem como os respectivos processos à que pertencem e data em que foram emitidas.

Tabela 2.1-1 – Histórico do Licenciamento Ambiental junto à CETESB.

Nº do processo	Documento	Nº do documento	Descrição	Desde	Validade
28/00335/00	Licença de Instalação	28000388	Emitida	29/08/2000	-
28/00335/00	Licença de Funcionamento	28000471	Emitida	19/06/2001	-
28/00295/02	Licença Prévia e de Instalação	28001109	Emitida para ampliação - Caldeira AZ 380 - 120 t/vapor/hora	06/01/2004	-
28/00295/02	Licença de Operação	28001107	Emitida para ampliação - Caldeira - 120 t/vapor/hora	18/11/2004	18/11/2006
28/00617/04	Licença de Operação - Renovação	28001427	Emitida para a produção de 94.000 t de açúcar e 32.000 m³ de álcool.	17/03/2006	17/03/2008
28/00617/04	LO - Renovação	-	Arquivada	15/09/2008	
28/00617/04	LO - Renovação	-	Em Análise	15/09/2008	
28/00617/04	LO - Renovação	28002356	Emitida para a produção de 94.000 t de açúcar e 32.000 m³ de álcool.	05/01/2011	25/01/2012
28/00617/04	LO - Renovação	28002356	Aguardando análise	23/09/2011	
28/00147/05	Licença Prévia	28000579	Emitida para produção de 74.000 t açúcar	Emitida	-
28/00147/05	Licença de Instalação	28001537	Emitida para produção de 74.000 t açúcar	Emitida	-
28/00147/05	Licença de Operação	28001258	Emitida para produção de 74.000 t açúcar	Emitida	-
28/00421/06	Licença Prévia	28000971	Emitida para ampliação de novos equipamentos para produção de 22.500 t de açúcar refinado	01/03/2007	-
28/00421/06	Licença de Instalação	28001923	Emitida para ampliação de novos equipamentos para produção de 22.500 t de açúcar refinado	05/04/2007	-
28/00421/06	Licença de Operação	28000512	LO Precária Emitida para ampliação de novos equipamentos para produção de 22.500 t de açúcar refinado	29/05/2007	29/11/2007
28/00421/06	Licença de Operação	28000581	LO Precária Emitida para ampliação de novos equipamentos para produção de 22.500 t de açúcar refinado	06/06/2008	03/12/2008
28/00421/06	Licença de Operação	28000661	LO Precária Emitida para ampliação de novos	30/09/2009	27/02/2010

Nº do processo	Documento	Nº do documento	Descrição	Desde	Validade
			equipamentos para produção de 22.500 t de açúcar refinado		
28/00421/06	Licença de Operação	73000019	Emitida para ampliação de novos equipamentos para produção de 22.500 t de açúcar refinado	10/09/2010	10/09/2012
28/00788/07	Licença Prévia	-	Ampliação em análise para: Torre de Resfriamento de vinhaça; Coluna "A" e Coluna "B" de destilação; 4 Dornas de fermentação; 2 Filtros de Torta; Tanque de caldo clarificado para álcool; decantador SRI; 2 aquecedores de caldo 300m ² para álcool; Tanque de leite de cal 100m ³ ; Turbo gerador 03-2.500kVA, 13,8Kv; lavador de gases; Tanque pulmão caldeira 500 m ³ ; Depósito de açúcar; e 2 tanques de álcool de 20.000m ³	17/08/2009	-
28/00788/07	Licença Prévia		Em Análise	29/06/2010	-
28/00026/08	Licença Prévia	28001179	Emitida para ampliação da cogeração para 730.000 MW - Processo transferido para a UTE Brotas em 11/05/2010	09/02/2008	-
28/00026/08	Licença de Instalação	28002104	Emitida para ampliação da cogeração para 730.000 MW - Processo transferido para a UTE Brotas em 11/05/2010	25/03/2008	-
73/00038/11	Licença Prévia	-	Em Análise para sistema de evaporação do tipo Robert para produção de 4.230kg/h de xarope a 65 Brix	28/03/2011	
73/00039/11	Licença Prévia	-	Negada para Retentor de Fuligens para Caldeira e Estação de Tratamento de Efluentes Sanitário	12/07/2011	-

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2012.

Conforme apresentado na tabela acima a Usina Paraíso possui, dentre outras, as licenças de operação vigentes L.O. nº 28002356 de 25/01/2011 e L.O. nº 73000019 de 10/09/2010, permitindo capacidade de moagem de 1.380.000 t/ano de cana de açúcar, que são apresentadas no Anexo 2.1-1, as quais deverão ser unificadas após este processo de licenciamento de ampliação da usina.

Algumas ampliações da Paraíso Bioenergia já tiveram seu licenciamento iniciados através dos Processos CETESB nº 28/00788/07 e 73/00038/11, porém, a ampliação de equipamentos e estruturas solicitados nestes processos serão incluídas no presente estudo, de forma que todos os novos equipamentos ainda não licenciados, apresentados na Tabela 5.2-30 mais adiante, possam ser regularizados através de um único processo de

licenciamento via este EIA/RIMA, exceto o licenciamento do Posto de Combustível que continuará o licenciamento diretamente com a Agência Ambiental de São Carlos.

2.2. Caracterização da Ampliação

A Paraíso Bioenergia tem suas atividades voltadas à produção e ao processamento industrial da cana-de-açúcar para obtenção de açúcar, etanol e geração de energia elétrica em sistema de cogeração. No decorrer da ampliação prevista, a cogeração da Paraíso Bioenergia deverá ser desativada devido à implantação da Unidade Termelétrica - UTE Brotas em área adjacente à Usina e de propriedade da empresa terceira denominada Cogeração Energia Elétrica Paraíso S.A.. Esta passará a consumir todo o bagaço gerado na moagem para geração de energia independente e cujo processo de licenciamento já está em andamento conforme será detalhado a seguir.

A Usina Paraíso Bioenergia pretende ampliar a sua capacidade de moagem de cana-de-açúcar atualmente licenciada (1.380.000 t/ano) para 3.200.000t/ano, com previsão de atingir esta produção na safra de 2014/2015. Esse aumento de moagem reverterá num acréscimo da produção de açúcar e etanol, bem como na necessidade de expandir as áreas de plantio de cana-de-açúcar em 20.531ha para atender o aumento produtivo previsto.

A Usina Paraíso Bioenergia está localizada em área “adequada com limitações ambientais” de acordo com o Zoneamento Agroambiental do Estado de São Paulo definido pela 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.

A expansão agrícola ocorrerá sobre áreas “adequadas com limitações ambientais” e “adequadas com restrições ambientais” de acordo com o Zoneamento Agroambiental, conforme apresentado no Mapa do Anexo 2.2-1. Em termos territoriais e de uso do solo, a expansão ocorrerá sobre áreas já antropizadas com pastagens e cana de açúcar, distribuídas nos municípios de Brotas, Corumbataí, Dois Córregos, Dourado, Itirapina, Jaú, Mineiros do Tietê, Ribeirão Bonito, Santa Maria da Serra, São Pedro e Torrinha que já possuem, na grande maioria, áreas agrícolas destinadas ao abastecimento da Paraíso Bioenergia, conforme apresentado no Mapa das Áreas de Plantio atuais e futuras e principais rotas sobre imagem de satélite no Anexo 2.2-2.

Além disso, a ampliação da Paraíso Bioenergia e expansão de áreas agrícolas previstas encontram-se em conformidade com as legislações municipais aplicáveis ao uso e ocupação do solo, conforme demonstram as certidões apresentadas no Anexo 2.2-3, emitidas pelas prefeituras dos municípios supracitados e solicitadas em atendimento ao § 1º do Artigo 10 da Resolução CONAMA 237 de 19 de dezembro de 1997. Nestas certidões também são apresentadas as declarações das prefeituras quanto à ausência de corpo técnico habilitado para análise da viabilidade ambiental da ampliação ora proposta, conforme preconiza o artigo 5º da mesma resolução.

Com a ampliação da Paraíso Bioenergia, prevê-se a abertura de novas vagas de emprego permanentes principalmente na indústria e no setor administrativo, contratados segundo as normas da CLT. Deve-se ressaltar que a sazonalidade das contratações é um aspecto

inerente do setor sucroalcooleiro e ocorre devido à maior necessidade de pessoas para trabalhar na colheita da cana, no período da safra. Entretanto a previsão para esta ampliação é de redução das contratações temporárias conforme será detalhado a seguir.

A área industrial da Paraíso Bioenergia possui área total licenciada construída de 16.317m², e após a ampliação prevista ocupará 26.317m².

Conforme mencionado anteriormente, na área construída futura, objeto do presente EIA/RIMA, estão inseridas também as áreas dos processos inicialmente solicitados junto a Agencia Ambiental, sendo elas:

- Processo 28/00788/07: em 12.11.2007 a Usina Paraíso solicitou junto a Agência Ambiental de Araraquara, Licença Prévia para ampliação de suas atividades e implantação de novos equipamentos, dentre os quais se encontram equipamentos cuja finalidade é o controle de poluição, como por exemplo, o lavador de gases da Caldeira 02.
- Processo 73/00038/11: Posteriormente em 21.03.2011, solicitou licença para implantar sistema de carregamento e sistema de evaporação.

Considerando que até a conclusão deste estudo, não houve manifestação pela Agencia Ambiental dos processos citados, o empreendedor optou por inserir as áreas e equipamentos constantes nestes dois processos de ampliação no presente EIA/RIMA, no intuito de regularizá-los perante o órgão ambiental, e pelo fato da empresa ser constantemente questionada por empresas certificadoras, auditores externos e instituições financeiras.

Vale frisar que devido à rápida dinâmica de crescimento e competitividade do mercado, bem como necessidade de melhorias na gestão ambiental da empresa, houve necessidade de se substituir e instalar equipamentos e estruturas, objeto deste estudo, antes da emissão das devidas licenças.

Um panorama geral das características atuais e futuras do empreendimento é apresentado na Tabela 2.2-1 a seguir.

Tabela 2.2-1 – Resumo das Ampliações Previstas

Descrição		Safra 2010/2011	Safra 2011/2012	Safra 2012/2013	Safra 2013/2014	Safra 2014/2015
Capacidade de processamento de cana	(t/safra)	1.378.000	2.028.000	2.067.000	2.489.000	3.200.000
	(t/dia)	8.000	8.200	12.000	13.200	13.200
	(t/hora)	340	380	500	550	550
Moagem de cana	(t/safra)	1.378.000	2.028.000	2.067.000	2.489.000	3.200.000
	(t/dia)	5.425	7.891	9.843	11.631	12.403
	(t/hora)	226	329	410	485	517
Área total do terreno (m ²)		300.000	300.000	300.000	300.000	300.000
Área total construída (m ²)		16.317	16.317	26.317	26.317	26.317
Área de atividades ao ar livre (m ²)		49.730	49.730	49.730	49.730	49.730
Área ao ar livre sem disponibilidade para		233.953	233.953	223.953	223.953	223.953

Descrição		Safra 2010/2011	Safra 2011/2012	Safra 2012/2013	Safra 2013/2014	Safra 2014/2015
atividades (m²)						
Dias de safra	Consecutivos	254	257	210	214	258
	Efetivos ⁽²⁾	205	211	172	175	209
Produção de etanol	(m³/safra)	53.246	78.654	101.198	121.274	155.648
	(m³/dia)	210	306	482	567	603
	(m³/hora)	9	13	20	24	25
Capacidade de armazenamento de etanol (m³)		30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
Produção de açúcar	(t/safra)	105.927	144.782	118.304	141.951	182.222
	(t/dia)	417	563	563	663	706
	(t/hora)	17	23	23	28	29
Capacidade de armazenamento de açúcar (t)		39.000	39.000	39.000	39.000	39.000
Energia elétrica (MW)	Produzida - Paraíso Bioenergia	6,6	6,6	-	-	-
	Produzida - UTE Brotas	-	-	52	55	55
	Consumida - Paraíso Bioenergia	6,6	6,6	17	17	17
	Comercializada	0	0	35	38	38
Capacidade instalada – Paraíso Bioenergia (MW)		7,3	7,3	7,3	7,3	7,3
Área agrícola total disponível (ha)		26.921	34.840	35.510	38.292	47.451
Área agrícola (ha)	Própria	1.182	1.529	1.559	1.681	2.083
	Arrendada	17.555	22.719	23.156	24.970	30.943
	Fornecedores	8.184	10.591	10.795	11.641	14.425
Produção de cana em área própria (t)		60.494	89.029	90.741	109.267	140.480
Produção de cana em área arrendada (t)		898.594	1.322.459	1.347.891	1.623.077	2.086.720
Produção de cana em área de fornecedores (t)		418.912	616.512	628.368	756.656	972.800
Produção agrícola total (t)		1.378.000	2.028.000	2.067.000	2.489.000	3.200.000
Área de aplicação de vinhaça (ha) ⁽¹⁾		6.730	8.710	8.878	9.573	11.863
Produção de vinhaça	(m³/safra) ⁽¹⁾	638.952	943.848	1.214.376	1.455.288	1.867.776
	(m³/dia) ⁽¹⁾	2.516	3.673	5.783	6.800	7.239
	(m³/hora) ⁽¹⁾	105	153	241	283	302
Produção de águas residuárias	(m³/safra)	914.400	925.200	756.000	770.400	928.800
	(m³/dia)	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600
	(m³/hora)	150	150	150	150	150
Geração de esgoto sanitário	(m³/safra)	14.333	16.086	14.969	17.114	22.789
	(m³/dia)	51,3	56,9	64,8	72,7	80,3
	(m³/hora)	2	2	3	3	3
Produção de bagaço		422.495	628.680	640.770	771.590	992.000

Descrição		Safra 2010/2011	Safra 2011/2012	Safra 2012/2013	Safra 2013/2014	Safra 2014/2015
	(t/dia)	2.056	2.976	3.736	4.399	4.747
	(t/hora)	86	124	156	183	198
Cinzas + fuligem	(t/safra)	35.900	47.900	58.900	71.900	84.365
	(t/dia)	175	227	343	410	404
	(t/hora)	7	9	14	17	17
Torta de filtro	(t/safra)	38.584	56.784	57.876	69.692	89.600
	(t/dia)	201	274	366	366	460
	(t/hora)	8	11	15	15	19
Terra de lavagem de cana	(t/safra)	4.430	5.925	7.420	8.915	10.411
	(t/dia)	22	28	43	51	50
	(t/hora)	1	1	2	2	2
Demanda hídrica (m³/hora)	Superficial	108	148	188	228	268
	Subterrânea	4	4	4	4	4
Funcionários do setor agrícola	Contrato por prazo determinado/safra	788	917	857	797	733
	Contrato por prazo indeterminado	878	846	822	798	781
	Total	1.666	1.763	1.679	1.595	1.514
Funcionários da indústria	Contrato por prazo determinado/safra	70	81	84	87	89
	Contrato por prazo indeterminado	316	343	419	495	569
	Total	386	424	503	582	658
Funcionários do setor administrativo	Contrato por prazo determinado/safra	6	13	13	13	13
	Contrato por prazo indeterminado	121	132	132	132	132
	Total	127	145	145	145	145
Mão-de-obra total da operação (todos os tipos de contrato)		2.179	2.332	2.327	2.322	2.317

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

¹ Valores fornecidos considerando a previsão produtiva de açúcar e etanol, cujas proporções podem ser modificadas de acordo com a demanda de mercado.

² Os dias efetivos de safra podem variar de acordo com o clima, funcionamento e manutenção de máquinas, entre outros fatores.

A ampliação da moagem de cana da Paraíso Bioenergia permitirá também a ampliação da cogeração energética através da implantação da UTE Brotas, que terá capacidade instalada de 70 MW. Esta cogeração de energia não é alvo deste estudo uma vez que pertence à outra empresa e razão social (Cogeração Energia Elétrica Paraíso S.A.), que está realizando o

licenciamento da UTE Brotas, de forma independente, através do Processo CETESB nº 28/00026/08. A Licença Prévia nº 73000052 para esta cogeração de energia já foi emitida e encontra-se no Anexo 2.2-4, e a solicitação de Licença de Instalação já está em análise pela Agência Ambiental de São Carlos desde 11/01/2012.

Para transmitir a energia excedente gerada na UTE Brotas ao sistema de energia elétrica da concessionária CPFL, está prevista a implantação de uma nova linha de transmissão - LT de 138 kV e com cerca de 11km de extensão, cujo licenciamento também está sendo conduzido pela empresa Cogeração Energia Elétrica Paraíso S.A. através do processo CETESB nº175/2011. A LP nº 2070 já foi emitida pela CETESB São Paulo mediante Estudo Ambiental Simplificado- EAS (apresentada no Anexo 2.2-4), e o licenciamento da referida LT encontra-se na fase de solicitação de LI.

A Paraíso Bioenergia já firmou Termo de Compromisso de Instituição e Recomposição de Reserva Legal junto à CETESB, conforme TCIRC-RL nº 5812/2010, apresentado no Anexo 2.2-5, 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 Janeiro de 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. Esta documentação também é apresentada no Anexo 2.2-5, junto ao TCIRC-RL.

3. Justificativa do Empreendimento

3.1. Justificativas Técnicas e Econômicas

3.1.1. Justificativas quanto ao setor sucroenergético

Nos últimos anos, as questões ambientais e os preços crescentes de combustíveis fósseis aumentaram o interesse por parte de muitos países pela utilização de fontes energéticas alternativas, como aquelas provenientes de biomassa. Nesta busca por um combustível renovável e alternativo, a experiência bem-sucedida do Brasil com o etanol merece importante destaque.

A produção de etanol combustível no Brasil tomou importância após a primeira crise do petróleo em 1973, quando o governo iniciou, em 1975, os programas de substituição do petróleo por etanol oriundo da cana-de-açúcar, da mandioca ou de qualquer outro insumo, como o Programa Nacional do Álcool - Proálcool. Nesta época a cana-de-açúcar se destacou por apresentar maior retorno para os agricultores por hectare plantado.

Após a segunda crise do petróleo em 1979, novas medidas para ampliar a produção e o consumo de etanol combustível no país foram lançadas, visando reduzir a grande dependência das exportações de petróleo à época. Um fato importante para o atual sucesso do setor sucroalcooleiro foi a liberalização do mercado de açúcar e etanol na década de 1990, com a extinção dos controles de produção e preços pelo antigo Instituto do Açúcar e do Álcool (IAA), passando seus preços a serem controlados pelas condições de oferta e procura.

Desde março de 2008 o consumo de etanol superou a gasolina na preferência dos consumidores brasileiros, o que tornou o país mundialmente reconhecido como exemplo de substituição de petróleo e de combate ao aquecimento global. Hoje, mais de 35 anos depois do início do Proálcool, a demanda pelo etanol combustível continua crescente, sustentada principalmente pelo aumento da frota de veículos *Flex*, gerando necessidade de expansão dos canaviais para oferecer esse combustível em maiores escalas.

A manutenção no percentual de etanol misturado à gasolina consumida no Brasil também tem firmado a demanda interna pelo etanol. A legislação atual (Lei 8723/03, que trata da redução de emissão de poluentes por veículos automotores) prevê um percentual obrigatório de 22% de mistura do etanol à gasolina, podendo variar, de acordo com autorização do Poder Executivo entre 20 e 25%.

De maneira geral o crescimento da demanda de etanol está baseado nos seguintes aspectos:

- Importante fonte de energia renovável, mais competitivo que a gasolina e é reconhecido pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO), como uma fonte eficiente de energia renovável, em substituição ao petróleo.
- Redução das emissões atmosféricas, pois a queima do etanol é mais completa e pela sua composição não conter certos poluentes, como o benzeno, que são prejudiciais à saúde e ao meio ambiente.

- O baixo preço do etanol como combustível e o expressivo crescimento de fabricação de automóveis tipo *flex*. Atualmente o país conta com 90% dos veículos das frotas de carros novos com motor *flex*, sendo 37% da frota total de veículos.

A situação não é muito diferente no mercado de açúcar, concorrencial com o etanol pela mesma matéria prima. O crescimento do consumo mundial, no patamar próximo de 2% ao ano já abriria espaços para o aumento da participação brasileira no mercado. Entretanto, a ele devem se somar às expectativas de redução da produção na União Europeia (ajustes tanto em relação à OMC quanto às diretivas do Protocolo de Kyoto), e em outros países que estão substituindo a produção de açúcar pela do etanol combustível, sem condições de incrementar a produção agrícola.

Ao mesmo tempo em que o etanol de cana-de-açúcar foi se tornando mundialmente reconhecido como fonte de energia natural, limpa e renovável, as usinas produtoras de açúcar e etanol brasileiras investiram em desenvolvimento e tecnologia, e foram ganhando cada vez mais expressividade na economia do país. Hoje o Brasil é o segundo maior produtor de biocombustível, ficando atrás apenas dos Estados Unidos, que tem produção voltada principalmente ao seu mercado interno, ficando o Brasil com o posto de maior exportador de etanol do mundo.

Além da combinação de fatores edafoclimáticos favoráveis ao cultivo da cana-de-açúcar, que garantem a posição de líder em produtividade de etanol, o Brasil possui extensão territorial e reservas de água que permitem a expansão dessa produção. Para fins de comparação, de cada hectare de cana plantada no País produzem-se 6.800 litros de etanol. Nos Estados Unidos, o etanol é feito de milho e cada hectare da cultura gera 3.200 litros de etanol - abaixo da metade do rendimento brasileiro¹.

Segundo dados da ÚNICA (2010), desde o início da safra 2010/2011 até o início do mês de novembro de 2010 a produção de açúcar totalizou 33,02 milhões de toneladas, enquanto a de etanol alcançou 24,72 bilhões de litros, o que demonstrou crescimento de 14,04% em relação ao mesmo período do ano anterior. Do total produzido de etanol, 17,51 bilhões de litros foram de etanol hidratado e 7,21 de etanol anidro.

Outra vantagem apresentada pelo setor é a cogeração de eletricidade através da biomassa (bagaço e, em alguns casos, a palha da cana), que gera energia para o próprio processo produtivo e, em muitos casos, com excedente suficiente para comercialização, tornando o etanol brasileiro ainda mais competitivo no mercado. Além da energia elétrica, o setor ainda gera dentre outros: plástico biodegradável; açúcar orgânico; cera de cana para uso fitoterápico, médico-farmacêutico e cosmético; créditos de carbono; levedura para ração animal, entre outros.

No ano de 2008, calculou-se que o setor sucroenergético obteve Produto Interno Bruto de US\$ 28,15 bilhões, equivalente a quase 2% do PIB nacional e pagou cerca de R\$ 10 bilhões em impostos (considerados apenas os impostos sobre o faturamento). Neste mesmo ano, estima-se que o setor tenha empregado 1,28 milhão de pessoas com carteira assinada,

¹ <http://portalexame.abril.com.br>

incluindo nestes os empregos gerados no cultivo da cana-de-açúcar, fábricas de açúcar em bruto, no refino e moagem de açúcar e na produção de etanol.

Além disso, o setor representa fomento expressivo ao setor de maquinários e insumos agrícolas. No ano de 2008, foi responsável pela compra de 47% dos tratores vendidos com potencia acima de 200CV e pelo faturamento de US\$ 425,7 milhões para as vendas de implementos, como arados e pulverizadores. Com a exigência do fim das queimadas da palha de cana, a venda de máquinas colhedoras cresceu 52% no ano de 2008, chegando a 981 unidades, quase dobrando a frota usada nas lavouras.

Outros setores a serem beneficiados com a ampliação das usinas de cana-de-açúcar no país serão os da construção civil, instalações elétricas, equipamentos industriais, serviços de montagem e manutenção, e de transporte e distribuição de combustíveis.

Neste panorama, o Estado de São Paulo tem grande importância nas metas de expansão do setor. São Paulo é responsável por 60% da produção nacional de açúcar e etanol, é o Estado onde as empresas mais investem na tecnologia da produção de cana, açúcar, etanol e derivados. Hoje, mais de cem subprodutos são tirados dessa lavoura e 75% dos produtos do setor petroquímico podem ser obtidos pela agroindústria canavieira².

Conforme dados disponibilizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) em 11 de novembro de 2010, o país possui 418 fábricas do setor, sendo o Estado de São Paulo o que possui mais unidades, com 199 usinas e destilarias instaladas, seguido por Minas Gerais, com 44 unidades, e Goiás com 35 unidades.

Quanto à disponibilidade de áreas de plantio para ampliação da produção de cana-de-açúcar, o zoneamento agroambiental elaborado pelo Governo do Estado de São Paulo mostrou que 3,9 milhões de hectares são considerados adequados para o cultivo da cana; 8,6 milhões de hectares são considerados adequados, mas com limitações ambientais; e 5,5 milhões de hectares são áreas adequadas, mas com restrições ambientais. No total somam-se 18 milhões de hectares de áreas adequadas para o cultivo da cana no território paulista³.

As áreas com limitações ambientais se referem àquelas com presença de áreas protegidas (APAs), de bacias hidrográficas consideradas críticas e das chamadas áreas de conectividade identificadas como de média prioridade pelo Biota. Já as áreas com restrições ambientais correspondem àquelas bacias hidrográficas em situação muito crítica devido à poluição ou superexploração das águas, e regiões onde é alta a prioridade da reconstituição dos corredores ou áreas de conectividade da biodiversidade, para evitar o desaparecimento das manchas de biomas.

² www.unicana.com.br

³ www.inovacao.unicamp.br

3.1.2. Justificativa quanto às vantagens da geração de energia limpa e renovável

O Protocolo de Kyoto foi um desdobramento da Convenção do Clima, adotada no ano de 1992 durante a Conferência Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, com objetivo de impedir, a longo prazo, uma interferência humana perigosa no sistema climático.

Assinado em 1997, o Protocolo de Kyoto estabelece que os países industrializados devem reduzir suas emissões combinadas de gases causadores do efeito estufa em pelo menos 5% em relação aos níveis de 1990 até o período entre 2008 e 2012. Para entrar em vigor, o Protocolo de Kyoto precisou da assinatura de países que respondessem por 55% dessas emissões, entrando em vigor em 16 de fevereiro de 2005, depois que a Rússia o ratificou em Novembro de 2004.

Suas diretrizes podem ser adotadas por países e por empresas, sendo bem acolhido pelos países membros da União Europeia e pelo Japão, entre os países desenvolvidos. Entre os temas do protocolo, está o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), pelo qual um país, por meio de suas empresas, pode produzir energia por fontes renováveis em substituição aos derivados de petróleo e assim reduzir as emissões de gases causadores do efeito estufa, transformando cada tonelada de equivalente de CO₂ que deixa de ser emitida para a atmosfera em créditos de carbono.

Os compradores de créditos são os países do Anexo I do Protocolo e empresas que necessitam reduzir suas emissões. A redução líquida de emissões brasileiras de gases causadores do efeito estufa, relacionada ao uso do etanol nos transportes e à substituição de óleo combustível por bagaço de cana, é da ordem de 12,7 milhões de toneladas ao ano de carbono, ou 46,6 milhões de toneladas ao ano de CO₂ - o que faz do País um 'exportador' de crédito de carbono. Assim, algumas usinas brasileiras foram procuradas para aderir à certificação de crédito de carbono e já têm negócios fechados.

A produção de etanol e sua utilização como fonte de energia renovável e mais limpa gera ainda o subproduto bagaço da cana-de-açúcar que pode ser utilizado para cogeração de energia através de sua queima. Embora não seja objeto específico da ampliação da Usina Paraíso Bioenergia, a cogeração de energia através da queima deste bagaço é possibilitada pela existência da atividade sucroalcooleira e também é reconhecida pela ONU – Organização das Nações Unidas como exemplo de energia limpa, assim como a energia solar e a eólica. Sendo assim, a venda do crédito de carbono se torna possível com a geração de energia a partir do bagaço da cana-de-açúcar.

De acordo com informações do Projeto BRA/96/G31 – Geração de energia por biomassa de bagaço e palha de cana estima-se que:

- O aproveitamento da palha e do bagaço para fins energéticos tem um potencial de redução de 18% das emissões de Gases de Efeito Estufa - GEE do Brasil, emitidos principalmente pelos meios de transporte e de geração de energia;
- Uma parte deste carbono é elegível para obtenção de crédito de carbono (cogeração). Supondo em cerca de 50% a substituição de termoeletricità a gás, pode-se afirmar um mercado de U\$ 110 milhões/ano (base U\$ 5 /kgCO₂ eq);
- O setor poderá contribuir para a redução de cerca de 44% da emissão de GEE Fósseis do mundo.

As últimas discussões da Conferência das Partes da Convenção - Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (COP-16), realizada no final de 2010, em Cancun, no México, demonstrou o interesse dos países desenvolvidos em continuar discutindo suas metas de redução de emissões dos gases que causam o efeito estufa bem como a extensão do Protocolo de Kyoto para depois de 2012, quando termina o primeiro período do protocolo. Além disso, há interesse na criação de metodologias padrões no âmbito dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDLs), o que continuará beneficiando a lucratividade e o crescimento do setor sucroenergético.

3.1.3. Justificativas do projeto

Além de permitir o aumento da produção de açúcar e etanol, o projeto de ampliação previsto irá permitir uma otimização energética, de utilização de recursos hídricos e de tratamento dos efluentes da planta.

A ampliação da moagem também permitirá maior geração de energia elétrica, através da instalação da UTE Brotas, que consumirá o bagaço gerado pela Usina Paraíso. Entretanto esta ampliação da capacidade de cogeração energética bem como transmissão da energia excedente, incluindo a sua caracterização e os possíveis impactos ambientais decorrentes, estão sendo tratados em processos de licenciamentos ambiental próprios e separados deste, conforme apresentado no item 2.2 anteriormente.

3.2. Alternativas Técnicas e Locacionais

A Paraíso Bioenergia encontra-se instalada no município de Brotas, na Região Administrativa (RA) de Campinas, tradicional na produção da cana-de-açúcar. Essa região possui características edafoclimáticas apropriadas à cultura e processos produtivos e variedades especialmente desenvolvidas para a região, o que permite ganhos em produtividade.

Além disso, as vantagens da infraestrutura de transportes asseguram vantagens logísticas e econômicas, contribuindo para a viabilidade do projeto. A localização geográfica e o sistema viário favoreceram o desenvolvimento da agroindústria, ao permitirem a ligação com regiões produtoras de matérias primas e os grandes mercados consumidores, além de terminais de exportação.

O projeto de ampliação da Paraíso Bioenergia se trata da instalação de equipamentos da usina e expansão de áreas de plantio de cana-de-açúcar para abastecimento da mesma. Com uma ampliação de aproximadamente 60% em área construída, será possível ampliar em aproximadamente 132 % a atual capacidade de moagem de cana, 192 % da produção de etanol, e 72 % da produção de açúcar.

Para a expansão agrícola foram selecionadas áreas já alteradas por ação antrópica (pastagens e áreas de cana ou com outras culturas agrícolas), que não necessitam remoção de vegetação nativa nem implantação de novas vias de acesso. Buscou-se selecionar áreas com distâncias economicamente vantajosas em relação à planta industrial, também visando trajetos mais curtos e de menor impacto ambiental.

Conforme mencionado anteriormente no item 2.2, grande parte da área construída futura já esta instalada e foi objeto de solicitação de licenciamento diretamente na Agencia Ambiental, porém até o presente momento não houve manifestação desta.

Considerando a localização do parque industrial frente à legislação ambiental vigente, a empresa elaborou levantamento topográfico e georreferenciado a partir da linha de ruptura da encosta de relevo existente em suas proximidades para definição da faixa de 100 metros de área de preservação permanente prevista em Lei e plotou sobre o *Layout* da unidade, conforme apresentado no Anexo 5.1-1.

Analisando o *Layout* Atual e Futuro da Usina (Anexo 5.1-1), e considerando o histórico de uso e ocupação desta área pela Usina Paraíso, muito antes do referido código tornar-se vigente, observa-se que a empresa instalou seus primeiros equipamentos em área atualmente considerada de APP. Entretanto, naquela época, estes equipamentos se encontravam em conformidade com a legislação vigente, uma vez que o Código Florestal que criou a área de preservação permanente para estas situações (linha de ruptura e tomador da serra) somente foi publicado em 1965, e a definição das distâncias a serem respeitadas a partir destas áreas foram publicadas posteriormente em 1989. Portanto, a empresa já se encontrava instalada e operante anteriormente à legislação ambiental vigente.

Considerando a sistemática de operação do parque industrial do setor sucroenergético, onde a grande maioria dos equipamentos opera de maneira integrada entre si, os equipamentos instalados posteriormente à inauguração da empresa necessitaram, por questões técnicas, serem instalados nas suas proximidades. Por esta razão, parte dos equipamentos objeto deste licenciamento encontra-se atualmente inserida em área de preservação permanente, conforme se observa no Anexo 5.1-1.

A instalação destes equipamentos nessas localidades (Anexo 5.1-1) pode ser tecnicamente justificada da seguinte forma:

- Equipamentos objeto do processo 28/00788/07 identificados no layout:
 - Item 13 (fermentação) – vinculado ao processo de fermentação licenciado/existente;
 - Item 90 (torre de resfriamento de vinhaça) – vinculado ao tanque de vinhaça já licenciado/existente;
 - Item 107 (turbo gerador) – necessitava ser instalado na casa de força licenciada/existente;
 - Item 108 (lavador de gases da caldeira 2) – trata-se de equipamento de controle de poluição de equipamento já instalado e licenciado;
 - Item 112 (tanques de álcool) – o local foi escolhido em função de questões topográficas para aproveitamento da estação de carregamento existente e licenciada;
 - Item 119 (peneira rotativa de caldo), Item 121 (filtro prensa para lodo), Item 137 (filtro rotativo de lodo) e Item 138 (tanque de caldo clarificado) – vinculados ao decantador de caldo licenciado/existente;
 - Item 120 (decantador) e Item 131 (aquecedores verticais) – vinculados ao sistema de tratamento de caldo licenciado/existente; e
 - Item 128 (aparelho de destilação) – vinculados às dornas de fermentação licenciado/existente.

- Equipamentos identificados no layout na cor azul:
 - Item 113 (centrifugas de vinho), Item 114 (centrifuga), Item 123 (resfriadores dornas) e Item 124 (resfriadores do mosto) – vinculados às dornas de fermentação licenciadas/existentes;
 - Item 115 (trocador de calor - caldo x condensado), Item 117 (trocador de calor – caldo x caldo), Item 118 (aquecedor vertical) e Item 122 (pré-evaporador) – estão vinculados ao tratamento de caldo licenciado/existente;
 - Item 116 (trocador de calor – caldo x vinhaça) – vinculado aos aparelhos de destilação licenciado/existente;
 - Item 126 (dorna de fermentação) – vinculado à fermentação alcoólica licenciado/existente;
 - Item 127 (filtro de vinho) – vinculado às colunas de destilação licenciado/existente;
 - Item 129 (torre de resfriamento) – vinculada ao tratamento de fermento licenciado/existente, e aparelho de destilação licenciado/existente;
 - Item 132 (evaporador) e Item 133 (evaporador) – vinculados aos decantadores de caldo licenciados/existentes;

Diante do exposto, é evidenciado que os equipamentos com menor correlação com a unidade industrial inicialmente instalada e licenciada foram e tendem a ser instalados fora de APP, porém para os demais equipamentos que possuem maior sinergia, necessitam por questões técnicas e operacionais, serem instalados próximos, gerando ocupação em área de preservação permanente, segundo legislação atual.

Conforme apresentado na planta do Anexo 5.1-1, a área de APP de escarpa ocupada pela Usina conforme legislação atualmente vigente representa uma área de 14,33 hectares.

4. Aspectos Legais

4.1. Legislação Ambiental Aplicável

O levantamento da legislação aplicável, a seguir apresentado, reúne atos normativos sob a forma de disposições constitucionais, leis, decretos, resoluções, portarias, deliberações e medidas provisórias, coletados em sites da internet oficiais do governo, diários oficiais e bibliotecas especializadas.

Os dados levantados possibilitaram a organização de quadros sintéticos em que a legislação foi agrupada considerando-se: (i) o âmbito de competência – leis federais e leis estaduais; (ii) a hierarquia legal – disposições constitucionais, leis e decretos, resoluções e outros atos; (iii) os temas de relevância para o estudo: licenciamento ambiental e aspectos correlatos; recursos hídricos; emissão de efluentes líquidos e atmosféricos, qualidade do ar e emissão de ruídos; geração, transporte, estocagem e disposição final de resíduos; áreas especialmente protegidas, fauna e flora.

Apresenta-se assim, dois quadros sintéticos por tema, um contendo a legislação federal e a estadual, elaborados em duas colunas, de forma a indicar os dados da disposição normativa (espécie, número e data) e um breve resumo sobre seus aspectos principais relacionados ao estudo.

Quadro 4.1-1 Legislação Aplicável.

LICENCIAMENTO	
Constituição Federal	Principais aspectos do texto legal
Art. 255, parágrafo 1º, inciso IV	Atribui ao Poder Público o dever de exigir, na forma da lei, a realização de estudo de impacto ambiental, previamente à instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente.
Legislação federal	Principais aspectos do texto legal
Lei 6.938/81 Alterações: Lei 7.804/89; Lei 8.028/90 Lei 9.960/00; Lei 9.985/00 Lei 10.165/00; Lei 11.284/06	Dispõe sobre a PNMA (Política Nacional do Meio Ambiente), princípios e objetivos. Classifica o licenciamento como um dos instrumentos da PNMA (art. 9º, IV), atribui ao CONAMA competência para definir critérios para o licenciamento (art. 8º, I). No art. 10 condiciona a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades efetiva ou potencialmente poluidoras ao prévio licenciamento pelo órgão estadual competente.
Decreto 99.274/90	Regulamenta a lei 6.938/81, dispondo sobre critérios e procedimentos para o licenciamento ambiental nos artigos 17 a 22.
Lei 9.985/00	Cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Determina no artigo 36, compensação ambiental decorrente da implantação ou ampliação de empreendimento causador de significativo impacto ambiental, em montante não inferior a 0,5% do custo total do empreendimento (ou do custo da ampliação).

Decreto 4.340/02	Regulamenta artigos da Lei nº 9.985 de 18 de Julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, e dá outras providências.
Lei 9.605/98 Regulamentação: Decreto 3.179/99 (alterado pelo decreto 5.523/05)	Estabelece sanções penais e administrativas para a prática de condutas lesivas ao meio ambiente
Decreto 6.848/09	Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340 de 22 de Agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental.
Resoluções e outros atos	Principais aspectos do texto legal
Resolução CONAMA 01/86 Alteração: Resolução 11/86	Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.
Resolução CONAMA 06/86	Dispõe sobre a aprovação de modelos para publicação de pedidos de licenciamento.
Resolução CONAMA 09/87	Dispõe sobre procedimentos para audiências públicas.
Resolução CONAMA 237/97	Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente.
Resolução CONAMA 281/01	Dispõe sobre os modelos simplificados de publicação dos pedidos de licenciamento
Resolução CONAMA 369/06	Define as medidas de compensação ambiental em função da supressão autorizada de vegetação em APP, nos casos de interesse social, utilidade pública ou baixo impacto ambiental definidos na própria resolução.
Resolução CONAMA 371/06	Estabelece os critérios e procedimentos para o cálculo do grau de impacto e para a compensação ambiental decorrente da implantação ou ampliação de empreendimento causador de significativo impacto ambiental, prevista na lei 9985/00.
Constituição Estadual	Principais aspectos do texto legal
Art. 192	Condiciona a instalação de obra ou atividade potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente ao prévio licenciamento.
Legislação estadual	Principais aspectos do texto legal
Lei 997/76	Dispõe sobre controle da poluição do meio ambiente. No artigo 5º sujeita a licenciamento pelo órgão estadual a instalação, construção, ampliação, operação e funcionamento de fontes de poluição enumeradas no regulamento da lei.
Decreto 8.468/76 (alterado pelos decretos 47.397/02, 48.523/04 e 50.753/06)	Regulamenta a lei 997/76, em anexo lista as atividades sujeitas a licenciamento, tanto para instalação como para ampliação, entre elas usinas de açúcar (anexo 5).
Lei 9.509/97	Institui a Política Estadual do Meio Ambiente, dispondo sobre licenciamento no Capítulo III, artigos 19 a 26.
Decreto 47.400/02 (alterado pelos decretos 48.919/04 e 49.391/05)	Regulamenta a lei 9.509/97 especificamente quanto ao licenciamento, critérios, procedimentos para obtenção e renovação das licenças, prazos de validade.

Resoluções e outros atos	Principais aspectos do texto legal
Portaria DEPRN 10/02	Especifica a documentação necessária para a instrução dos procedimentos de licenciamento ambiental para o emprego de fogo como método despalhador e facilitador do corte da cana.
Resolução SMA 54/04	Dispõe sobre procedimentos para licenciamento ambiental na Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.
Resolução SMA 40/06	Regula a emissão do Certificado Florestal, a ser emitido pelo DEPRN, com a finalidade de atestar a situação regular de uma propriedade, empreendimento ou obra em relação à legislação florestal.
Resolução SMA 56/06	Estabelece a gradação de impacto ambiental para fins de cobrança de compensação ambiental decorrente do licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental
Resolução SMA 33/07	Dispõe sobre os limites de propriedade autorizados a proceder a queima de palha de cana-de-açúcar, restringindo o licenciamento dos empreendimentos sucroalcooleiros que em 2007 ultrapassarem este valor, exceto se constar no processo ausência de queima como prática da pré-colheita.
Resolução SMA 34/07	Dispõe sobre a queima de palha de cana-de-açúcar no que se refere ao teor de umidade do ar.
Resolução SMA 42/07	Institui o Projeto Estratégico Mata Ciliar e dá providências correlatas.
Resolução Conjunta SMA-SAA 004/08	Altera o artigo 3º da Resolução Conjunta SMA/SAA nº 01, de 13 de junho de 2008, que constitui o Grupo Executivo para o acompanhamento do Protocolo de Cooperação que estabelece ações destinadas a consolidar o desenvolvimento sustentável da indústria de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo e dá outras providências.
Resolução SMA 88/08	Define as diretrizes técnicas para o licenciamento de empreendimentos do setor sucroalcooleiro no Estado de São Paulo. Revoga a Resolução SMA 67/08
Resolução SMA 12/09	Dispõe sobre a apresentação de certidões municipais de uso e ocupação do solo e sobre o exame e manifestação técnica pelas Prefeituras Municipais nos processos de licenciamento ambiental realizado no âmbito do SEAQUA e dá outras providências.
Resolução SMA 22/09	Dispõe sobre a apresentação de certidões municipais de uso e ocupação do solo, sobre o exame e manifestação técnica pelas Prefeituras Municipais nos processos de licenciamento ambiental realizado no âmbito do SEAQUA e sobre a concessão de Licença de Operação para empreendimentos existentes e dá outras providências. Revoga a Resolução SMA 26/05.
Resolução Conjunta SMA-SAA 006/09	Altera o Zoneamento Agroambiental para o setor sucroalcooleiro no Estado de São Paulo.
Resolução SMA 35/10	Dispõe sobre procedimentos relativos à suspensão da queima da palha de cana-de-açúcar ditados pela Lei Estadual nº11.241, de 19 de Setembro de 2002, e regulamentada pelo Decreto Estadual nº47.700, de 11 de março de 2003.
Resolução SMA 50/10	Altera procedimentos para o licenciamento das atividades que

	especifica e dá outras providências. Revoga as Resoluções SMA 41/02 e 22/07.
Resolução SMA 121/10	Estabelece critérios e procedimentos para licenciamento ambiental prévio de destilarias de etanol e usinas de açúcar, e dá outras providências. Revoga a Resolução SMA 42/06.

RECURSOS HÍDRICOS

Legislação Federal	Principais aspectos do texto legal
Decreto 24.643/34 Alteração: Decreto-lei 852/38 – Código das Águas	Classifica as águas de domínio público e disciplina o uso conforme os interesses de ordem pública ou privada.
Decreto 79.367/77	Dispõe sobre normas e padrão de potabilidade das águas.
Lei 9.433/97	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Define princípios e diretrizes de atuação, como o reconhecimento da bacia hidrográfica como unidade de planejamento. Cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Prevê outorga de uso dos recursos hídricos, respeitando-se o uso múltiplo das águas e a classificação dos corpos de água.
Decreto 5.440/05	Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.
Resoluções e outros atos	Principais aspectos do texto legal
Resolução CNRH 12/00	Estabelece critérios e diretrizes visando o enquadramento de corpos de água conforme o Plano de Recursos Hídricos da bacia e os Planos Estadual e Nacional de Recursos Hídricos.
Resolução CNRH 16/01	Estabelece critérios gerais para a outorga de direito de uso de recursos hídricos.
Resolução CNRH 54/05	Estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reuso direto não potável de água.
Resolução CONAMA 357/05 Alteração: Resolução CONAMA 370/06	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Revoga a Resolução CONAMA 20/86.
Resolução ANA 707/04	Dispõe sobre procedimentos de natureza técnica e administrativa a serem observadas no exame de pedidos de outorga e dá outras providências.
Legislação estadual	Principais aspectos do texto legal
Decreto 10.755/77	Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468/76.
Lei 6.134/88 Regulamentação: Decreto 32.955/91	Dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas do Estado de São Paulo.
Lei 7.663/91	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos – PERH
Lei 9.034/94	Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos
Decreto nº 41.258, de 31 de outubro	Aprova o Regulamento dos artigos 9º a 13 da Lei nº 7.663, de

de 1996	30 de dezembro de 1991.
Lei 9.866/97	Dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo.
Resoluções e outros atos	Principais aspectos do texto legal
Portaria DAEE 717/96	Estabelece critérios e procedimentos para concessão de outorga de uso da água.
Portaria DAEE 01/98	Tipifica infrações, estabelece os procedimentos de fiscalização e de imposição de penalidade para uso da água e região de mananciais em desconformidade à legislação.
Deliberação CERH 23/98	Aprova o Plano Emergencial de Recuperação dos Mananciais da Região Metropolitana de São Paulo, de que trata a Lei nº 9866/97
Resolução Conjunta SMA-SERHS 1/05	Regula o Procedimento para o Licenciamento Ambiental Integrado às Outorgas de Recursos Hídricos.
Reti-Ratificação da Portaria DAEE nº 2292 de 14 de dezembro de 2006 Autos DAEE nº 49.559, prov. 1	Disciplina os usos que independem de outorga de recursos hídricos superficiais e subterrâneos no Estado de São Paulo
Resolução SMA 54/08	Estabelece procedimentos para o DAIA receber contribuições-sugestões técnicas dos Comitês de Bacia para análise de Estudos de impacto Ambiental - EIA e respectivos Relatórios de Impacto Ambiental – RIMA.
Resolução SMA 14/10	Define as diretrizes técnicas para o licenciamento de empreendimentos em áreas potencialmente críticas para a utilização de água subterrânea.

EMIÇÃO DE EFLUENTES LÍQUIDOS E POLUIÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA

Resoluções e outros atos	Principais aspectos do texto legal
Portaria 323/78 – Ministério do Interior	Proíbe lançamento de vinhoto em coleções de água.
Portaria 158/80 – Ministério do Interior	Dispõe sobre o lançamento de vinhoto em coleções hídricas e sobre efluentes de destilarias e usinas de açúcar.
Portaria 124/80 – Ministério do Interior	Estabelece normas para localização e construção de instalações que armazenem substâncias que possam causar poluição hídrica.
Resolução CONAMA 357/05	Estabelece condições e padrões de lançamento de efluentes, revogando a Resolução CONAMA 20/86.
Norma técnica NBR 7229	Dispõe sobre projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.
Norma técnica NBR 13.042	Caracteriza cargas poluidoras em efluentes líquidos, industriais e domésticos.
Norma técnica NBR 13969	Estabelece padrões e procedimentos referentes a projeto, construção e operação de unidades de tratamento complementar e disposição final de efluentes líquidos.

Legislação estadual	Principais aspectos do texto legal
Lei 997/76	Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente, trata de lançamento de efluentes em água, bem como de padrões de emissões atmosféricas para fumaça e material particulado.
Decreto 8.468/76	Regulamenta a lei 997/76, estabelece critérios para classificação de descargas de efluentes em corpos de água.
Lei 5.597/87	Estabelece normas e diretrizes para o zoneamento industrial, tratando inclusive da emissão de ruídos.
Resoluções e outros atos	Principais aspectos do texto legal
Portaria CTSA 01/05	Dispõe sobre os prazos e procedimentos para impermeabilização de tanques de armazenamento de vinhaça e de canais mestres ou primários, já instalados, de uso permanente para distribuição de vinhaça destinada a aplicação no solo.
Decisão de Diretoria nº 262/2006/C, de 22.12.06 – CETESB	Dispõe sobre a homologação da revisão da Norma Técnica P 4.231/05 - Vinhaça - Critérios e Procedimentos para Aplicação no Solo Agrícola dezembro/2006.
POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA, QUALIDADE DO AR E EMISSÃO DE RUÍDOS	
Legislação Federal	Principais aspectos do texto legal
Decreto 99.280/90	Dispõe sobre as substâncias destruidoras da camada de ozônio, promulga a Convenção de Viena sobre o assunto.
Decreto 3.315/00	Dispõe sobre o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas e sobre medidas para melhoria da qualidade do ar no âmbito do Protocolo de Kyoto.
Resoluções e outros atos	Principais aspectos do texto legal
Portaria 92/80 - Ministério do Interior	Considera prejudicial à saúde os sons e ruídos que: a) atinjam, no ambiente exterior do recinto em que tem origem, nível de som de mais de 10 decibéis acima do ruído de fundo existente no local, sem tráfego; b) independentemente do ruído de fundo, atinjam no ambiente exterior do recinto em que tem origem, mais de 70 decibéis durante o dia e 60 decibéis durante a noite; c) alcancem no interior do recinto em que são produzidos, níveis de som superiores aos aceitáveis pela Norma NB-96 da ABNT, ou das que lhes sucederem.
Resolução CONAMA 05/89	Instituiu o PRONAR Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar, define as diretrizes para prevenção e gerenciamento. Entre outros, constituem o PRONAR: o PRONACOP - Programa Nacional de Controle da Poluição Industrial, o Programa Nacional de Avaliação da Qualidade do Ar, o Programa Nacional de Inventário de Fontes Poluidoras do Ar e os Programas Estaduais de Controle da Poluição do Ar.
Resolução CONAMA 01/90	Dispõe sobre a emissão de ruídos em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, determinando padrões, critérios e diretrizes.
Resolução CONAMA 03/90	Dispõe sobre a qualidade do ar, define padrões de emissão de poluentes.

Resolução CONAMA 08/90	Define em nível nacional os limites máximos de emissão de poluentes no ar, inclusive no que diz respeito a fontes fixas.
Resolução CONAMA 242/98	Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes
Resolução CONAMA 267/00	Dispõe sobre as substâncias que atuam de forma prejudicial na camada de ozônio.
Resolução CONAMA 313/02	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Revoga a Resolução CONAMA 06/88.
Resolução CONAMA 382/06	Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.
Norma técnica NBR 10.151	Estabelece os métodos de medição de ruídos.
Norma técnica NBR 10.152	Estabelece níveis para conforto acústico em áreas residenciais, comerciais e de serviços.
Norma técnica NBR 13.969	Estabelece padrões e procedimentos referentes a projeto, construção e operação de unidades de tratamento complementar e disposição final de efluentes líquidos.
Norma técnica NBR 9.999 e 10.400	Estabelece normas para medição de ruídos em máquinas agrícolas.
Legislação estadual	Principais aspectos do texto legal
Lei 997/76	Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente, trata de lançamento de efluentes em água, bem como de padrões de emissões atmosféricas para fumaça e material particulado.
Lei 5.597/87	Estabelece normas e diretrizes para o zoneamento industrial, tratando inclusive da emissão de ruídos.
Decreto Estadual 48.523/04	Introduz alterações no Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976 e suas alterações posteriores, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente e dá providências correlatas.
Decreto Estadual 50.753/06	Altera a redação e inclui dispositivos no Regulamento aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, disciplinando a execução da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre controle da poluição do meio ambiente e dá providências correlatas.
Decreto Estadual 52.469/07	Altera a redação de dispositivos do Regulamento aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente, confere nova redação ao artigo 6º do Decreto nº 50.753, de 28 de abril de 2006, e dá providências correlatas. Revoga os incisos II, III e V do artigo 1º e o artigo 2º do Decreto nº 50.753, de 28 de abril de 2006.
Resoluções e outros atos	Principais aspectos do texto legal
Norma CETESB I 11.034	Fixa o procedimento para medir, corrigir e analisar dados de níveis acústicos e estabelece padrões aceitáveis para recintos internos.

GERAÇÃO, TRANSPORTE, ESTOCAGEM E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS	
Legislação federal	Principais aspectos do texto legal
Decreto 50.877/61	Dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do País e dá outras providências.
Lei 7.802/89 Alteração: Lei 9.974/00 Regulamentação: Decreto 98.816/90, alterado pelos decretos 3.550/00 e 3.694/00	Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação de agrotóxicos, seus componentes e afins.
Decreto Federal 5.981/06	Dispõe sobre agrotóxicos e destinação de resíduos e embalagens.
Lei Federal 12.350/10	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos
Resoluções e outros atos	Principais aspectos do texto legal
Resolução CONAMA 23/96 (alterada pelas Resoluções 235/97 e 244/98)	Regulamenta a importação e o uso de produtos perigosos.
Resolução CONAMA 307/02	Dispõe sobre a Gestão de Resíduos da construção civil.
Resolução CONAMA 313/02	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
Resolução CONAMA 348/04	Dispõe sobre a Gestão de Resíduos da construção civil.
Resolução ANTT 420/04	Aprova as instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.
Resolução CONAMA 362/05	Dispõe sobre destinação final de óleo lubrificante.
Norma técnica NBR 7.503	Estabelece as características, dimensões e define o preenchimento de ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos.
Norma técnica NBR 7.500	Estabelece padrões de símbolos aplicáveis no acondicionamento e embalagem de produtos, indicando os cuidados no manuseio, transporte e armazenamento de acordo com a carga.
Norma técnica NBR 1.007	Lista os resíduos considerados perigosos.
Norma técnica NBR 10.004	Estabelece a classificação dos resíduos sólidos, listando aqueles considerados perigosos.
Norma técnica NBR 13.221	Dispõe e regula o transporte de resíduos sólidos.
Legislação estadual	Principais aspectos do texto legal
Decreto 8.486/76	Regulamenta a lei 997/76 e condiciona a disposição de resíduos à aprovação da Cetesb.
Decreto 44.038/99	Regulamento que fixa os procedimentos para cadastramento e fiscalização do uso, aplicação, distribuição e comercialização de produtos agrotóxicos, seus componentes e afins no Estado de São Paulo.
Lei 9.974/00 Regulamentação: Decreto 4.074/02	Disciplina o uso, comercialização, armazenamento e destinação final das embalagens de agrotóxicos.
Lei 12.300/06	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos

Resoluções e outros atos	Principais aspectos do texto legal
Resolução SMA 07/06	Dispõe sobre o licenciamento prévio de unidades para recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.
ÁREAS ESPECIALMENTE PROTEGIDAS, FAUNA E FLORA	
Legislação federal	Principais aspectos do texto legal
Lei 4.771/65 – Código Florestal Alterações: Lei 7.511/86 Lei 11.284/06 Lei 7.803/89 MP 2.166-67/01	Conceitua e define as áreas de preservação permanente e reserva legal em território nacional, estabelecendo as condições e restrições de uso e supressão de vegetação. Define medidas de proteção das áreas que especifica, bem como medidas de recuperação de áreas degradadas. Tipifica casos de infração ambiental e estabelece as penalidades cabíveis.
Lei 5.197/67 Alterações: Lei 7.584/87 Lei 7.653/88; Lei 7.679/88 Regulamentação: Decreto 97.633/89	Dispõe sobre proteção à fauna, assegurando a reprodutividade e a integridade das espécies, além de proibir perseguição, destruição, caça, apanha e também qualquer forma de tortura ou crueldade que ponha em risco ou ameça de extinção as espécies animais.
Decreto-lei 54/75 (promulgado pelo decreto 76.623/75)	Ratifica a Convenção Internacional de Espécies Ameaçadas (CITES).
Lei 8.171/91 Alteração: MP 1.736/98	Dispõe sobre a política agrícola, conservação do solo, combate à erosão e preservação da cobertura vegetal.
Decreto 2.519/98	Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, ratificada no país pelo Decreto-lei 02/94.
Lei 9.985/00 Regulamentada pelo Decreto 4.340/02	Criou o SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Define as categorias das Unidades de Conservação conforme o uso, estabelecendo: critérios e procedimentos para criação, implantação e gestão; mecanismos e procedimentos para fiscalização sobre o uso dos atributos naturais conforme os respectivos planos de manejo (incentivos, isenções e penalidades). Dispõe também sobre Reserva da Biosfera.
Decreto 3.420/00	Cria o Programa Nacional de Florestas, com o fim de propor o uso sustentável, a conservação e a recuperação de florestas e respectivos atributos naturais.
Decreto 4.339/02	Dispõe sobre a Política Nacional de Biodiversidade, definindo suas diretrizes, princípios e componentes do programa quanto a uso e conservação dos recursos naturais.
Lei 11.284/06	Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para produção sustentável, mediante licitação e concessão florestal, privilegiando as comunidades indígenas e tradicionais. Cria o Serviço Florestal Brasileiro e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal (FNDF).
Decreto 5.758/06	Instituiu o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas – PNAP, tendo em vista o desenvolvimento de estratégias para estabelecer sistema abrangente de áreas protegidas, ecologicamente representativo e efetivamente manejado, integrado a paisagens terrestres e marinhas mais amplas até 2015.
Lei 11.428/06	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.

Resoluções e outros atos	Principais aspectos do texto legal
Resolução CONAMA 10/88	Dispõe sobre a regulamentação das APAs.
Resolução CONAMA 12/89	Dispõe sobre a proibição de atividades em Área de Relevante Interesse Ecológico que afetem o ecossistema. Revoga a Resolução CONAMA 02/88.
Resolução CONAMA 13/90	Dispõe sobre a proteção de área circundante, num raio de 10 (dez) quilômetros, das Unidades de Conservação.
Resolução CONAMA 09/96	Estabelece corredor de vegetação, especialmente protegido, a área de trânsito da fauna.
Instrução Normativa MMA 03/03	Promulga a lista oficial das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Revogou as Portarias 1.522, de 19 de dezembro de 1989, 06-N, de 15 de janeiro de 1992, 37-N, de 3 de abril de 1992 e 62, de 17 de junho de 1997.
Instrução Normativa MMA 05/04	Promulga lista das Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Ameaçados de Extinção e Espécies Sobre-explotadas ou Ameaçadas de Sobre-exploração.
Instrução Normativa MMA 06/08	Promulga a lista oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção. Revoga a Portaria Normativa IBAMA 37-N/92.
Resolução CONAMA 369/06	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP.
Resolução CONAMA 371/06	Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei no 9.985/00, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC.
Legislação estadual	Principais aspectos do texto legal
Lei 6.884/62	Dispõe sobre parques, florestas estaduais e monumentos naturais.
Lei 6.171/88 Alteração: Lei 8.421/93 Lei 11.970/05 Regulamentação: Decretos 41.719/97, 44.884/00, 45.273/00	Dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola, condicionando sua exploração à: conservação das águas; controle de erosão; prevenção a processos de desertificação e assoreamento dos cursos de água e bacias de acumulação; evitar práticas de queimadas e desmatamentos em áreas impróprias para as práticas agrícolas; recuperação e melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo; adequação de canais de irrigação, barragens, etc.
Lei 9.989/98	Estabelece a obrigatoriedade de recomposição florestal, pelos proprietários, nas áreas situadas ao longo dos rios e demais cursos d'água, ao redor de lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais e artificiais, bem como nas nascentes e nos chamados "olhos d'água", obedecida as larguras mínimas, em faixa marginal, que especifica.

Decreto 42.838/98	Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção e as provavelmente ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo.
Lei 10.547/00 Regulamentação: Decreto 45.869/01	Define procedimentos, proibições, estabelece regras de execução e medidas de precaução a serem obedecidas quando do emprego do fogo em práticas agrícolas, pastoris e florestais.
Lei 10.780/00	Condiciona a exploração, supressão, utilização, consumo e transformação de produtos e subprodutos florestais à obrigatória reposição florestal, que deverá ser calculada sobre o volume dos produtos ou subprodutos utilizados, conforme as características de cada caso, através de plantio com recursos próprios na forma estabelecida pelo órgão ambiental, ou através do recolhimento de valor/árvore a uma associação de reposição florestal. Obriga ainda o registro da pessoa física ou jurídica em órgão ambiental.
Lei 11.241/02 Regulamentação: Decreto 47.700/03 (alterado pelo decreto 49.446/05)	Dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha de cana de açúcar
Lei 11.977/05	Institui o Código de Proteção aos Animais do Estado de São Paulo.
Decreto 49.566/05	Dispõe sobre a intervenção de baixo impacto ambiental em áreas consideradas de preservação permanente pelo Código Florestal, tipificando os casos e os procedimentos para autorização da intervenção.
Decreto 49.273/05	Institui o Programa de Recuperação de Zonas Ciliares do Estado de São Paulo
Decreto 50.889/06	Dispõe sobre a manutenção, recomposição, condução da regeneração natural e compensação da área de Reserva Legal de imóveis rurais no Estado de São Paulo
Decreto 59.939/09	Dispõe sobre a manutenção, recomposição, regeneração natural, compensação e composição da área de Reserva Legal de imóveis rurais no Estado de São Paulo e dá providências correlatas.
Decreto 56.031/10	Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas, as Quase Ameaçadas, as Colapsadas, Sobre-explotadas, Ameaçadas de Sobre-exploração e com dados insuficientes para avaliação no Estado de São Paulo e dá providências correlatas.
Resoluções e outros atos	Principais aspectos do texto legal
Resolução conjunta SMA e IBAMA-SUPES/SP 04/93 Alteração: Resolução conjunta SMA/IBAMA-SUPES 04/96	Dispõe sobre a reposição florestal obrigatória em função do consumo, utilização, supressão ou exploração de produtos e subprodutos florestais.
Resolução conjunta IBAMA e SMA 01/94	Define vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro, inicial, médio e avançado de regeneração.
Portaria DEPRN 33/95 (alterada pela Portaria DEPRN 53/00)	Disciplina os procedimentos para autorização do corte de árvores isoladas.

Resolução SMA 73/88	Estabelece os procedimentos para o licenciamento ambiental das atividades de manejo de fauna silvestre, nativa e exótica, no Estado de São Paulo e dá providências correlatas.
Resolução SMA 48/04	Lista oficial das espécies da flora estadual ameaçadas de extinção, seguindo recomendação do Instituto de Botânica de São Paulo.
Resolução SMA 12/05	Aprova as instruções para os procedimentos de requerimento e comunicação prévia de queima controlada da palha da cana-de-açúcar, nos termos da Lei 11.241/02 e dos Decretos 47.700/03 e 49.391/05
Resolução SMA 18/05	Estabelece normas para a recuperação de áreas degradadas localizadas nas Microbacias Hidrográficas abrangidas pelo Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas.
Resolução SMA 18/07	Disciplina procedimentos para a autorização de supressão de exemplares arbóreos nativos isolados.
Resolução SMA 08/08	Fixa a orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas. Revoga a Resolução SMA 58/06.
Resolução SMA 85/08	Dispõe sobre os critérios e parâmetros para compensação ambiental de áreas objeto de pedido de autorização para supressão de vegetação nativa no Estado de São Paulo. Revoga a Resolução SMA 15/08.
Resolução SMA 11/10	Dispõe sobre a prévia anuência dos órgãos gestores de unidades de conservação nos processos de licenciamento de empreendimentos ou atividades que possam afetar a própria unidade de conservação ou sua zona de amortecimento, nos termos do § 3º, do artigo 36, da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, e dá providências correlatas.
Resolução SMA 39/10	Define procedimentos específicos para instituição, compensação ou recomposição de reserva florestal, para fins de licenciamento ambiental, nos casos em que especifica.

PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

Legislação federal	Principais aspectos do texto legal
Portaria IPHAN 230/02	Dispõe sobre os procedimentos necessários para obtenção das licenças ambientais de empreendimentos ou atividades para as quais seja exigido EIA-RIMA para executar determinado projeto que possa afetar direta ou indiretamente sítio arqueológico ou pré-histórico.
Resoluções e outros atos	Principais aspectos do texto legal
Resolução SMA 34/03	Dispõe sobre as medidas necessárias à proteção do patrimônio arqueológico e pré-histórico quando do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades potencialmente causadores de significativo impacto ambiental.

COGERAÇÃO DE ENERGIA	
Resoluções federais e outros atos	Principais aspectos do texto legal
Resolução ANEEL 112/99	Estabelece os requisitos necessários à obtenção de Registro ou Autorização para a implantação, ampliação ou repotenciação de centrais geradoras termelétricas, eólicas e de outras fontes alternativas de energia.
Resoluções estaduais e outros atos	Principais aspectos do texto legal
Resolução SMA 05/07	Dispõe sobre procedimentos simplificados para o licenciamento ambiental de linhas de transmissão de energia e respectivas subestações, no território do Estado de São Paulo.

Elaborado por Arcadis Tetraplan, 2011.

5. Caracterização do empreendimento

5.1. Obras de Ampliação do Empreendimento

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. Conforme explicitado anteriormente, 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 foram iniciadas em caráter de urgência e já estão em fase final, enquanto que a ampliação de áreas agrícolas se dará gradativamente até a Safra de 2014/2015, conforme previsões apresentadas na Tabela 2.2-1.

O *Layout* da unidade com a localização das estruturas atualmente licenciadas e instaladas, e aquelas alvo deste processo de licenciamento são apresentados no Anexo 5.1-1.

5.1.1. Mão de Obra Necessária

Para as obras na Usina foram contratados cerca de 120 funcionários, com pico de contratação nos meses de setembro e outubro de 2011, com 142 trabalhadores na planta.

A mão de obra da ampliação foi selecionada e fornecida pelas empresas empreiteiras Semag, Cofemol Montagens, CSJ, HE Engenharia, Sergio Figueiredo, Marcelo Costa Construtora, Engetek, MJG, WKJ Construtora, responsáveis pelo gerenciamento das obras e resíduos, montagens, segurança dos funcionários e etc.

Os funcionários contratados foram treinados em segurança e meio ambiente, entre outros aspectos específicos para cada função.

Ressalte-se que são 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.

Os funcionários contratados para as obras são provenientes principalmente das cidades circunvizinhas, e aqueles contratados de regiões mais distantes ficam hospedados em hotéis da região. A locomoção destes funcionários é realizada por ônibus alugados, vistoriados periodicamente.

5.1.2. Transporte e Recepção de Cargas

A empresa responsável pelas obras possui procedimentos específicos para acesso e descarga de carregamentos especiais na Unidade e realiza fiscalização das empresas terceiras que descarregam os materiais no local.

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, evitando-se a ação de intempéries e/ou impactos causados por derrames e

vazamentos. Os demais materiais metalúrgicos e tubulações foram armazenados em área a céu aberto sobre solo coberto com britas, e os materiais elétricos foram armazenados em áreas cobertas.

Os equipamentos foram transportados por empresas qualificadas que cumprem as legislações vigentes para o transporte viário.

5.1.3. Infraestrutura básica

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.

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

Durante as obras foram utilizados também banheiros químicos, cujos efluentes eram recolhidos periodicamente pela empresa responsável.

Os resíduos gerados durante as obras seguem os mesmos procedimentos vigorantes atualmente na Usina. Os entulhos classificados como inertes são provisoriamente armazenados, sendo posteriormente britados e utilizados na recuperação de vias da Unidade.

Para a implantação das novas instalações e equipamentos na usina não houve grande movimentação de terra (cortes, aterros) de tal forma a possibilitar riscos à estabilidade do terreno. Houve apenas mínima movimentação de terra temporária para ajustes finos de talude já existente e assentamento de um (1) equipamento sem uso de material externo da usina.

5.1.4. Cronograma da Implantação dos equipamentos e estruturas

O cronograma de implantação dos equipamentos e estruturas é apresentado na Tabela 5.1-1 a seguir, e a localização dos mesmos é apresentada no *Layout Atual e Futuro da Usina Paraíso Bioenergia S/A*, Anexo 5.1-1.

Tabela 5.1-1 - Cronograma Geral de Implantação de Equipamentos e estruturas a serem licenciados.

Equipamentos/ Estruturas	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Tanque de caldo clarificado*						
Filtro rotativo de lodo*						
Aquecedores verticais (400m²)*						
Aparelho de destilação (400m³/dia)*						
Filtro prensa para lodo (8.000TCD)*						
Decantador (400 m³/h)*						
Peneira rotativa de caldo álcool (370m³/h)*						

Equipamentos/ Estruturas	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Tanques de álcool (20.000m)*						
Lavador de gases (caldeira1)*						
Turbo gerador (2.500kva)*						
Torre de resfriamento de vinhaça*						
Armazén de açúcar nº3 (10.500t)*						
Fermentação*						
Sistema de carregamento**						
Sistema de evaporação**						
Casa de bombas de incêndio						
Tanque de água bruta/ incêndio (3.000m³)						
Sistema de limpeza à seco						
Recepção de cana picada						
SE preparo e extração						
Evaporador (2.000m²)						
Evaporador (5.000m²)						
Torre de resfriamento de água						
Filtro de Vinho						
Dorna de fermentação (800m³)						
Resfriadores mosto						
Resfriadores dornas						
Pré-evaporador (5.000m²)						
Aquecedor vertical (400m²)						
Trocador de calor caldo x caldo						
Trocador de calor caldo x vinhaça						
Trocador de calor caldo x condensado						
Centrífuga Kont 14						
Centrífugas de vinho (95m³/h)						
Refeitório						
Estação de Tratamento de Efluentes Sanitários						

* Licenciamento iniciado através do Processo nº 28/00788/07.

** Licenciamento iniciado através do Processo nº73/00038/11.

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

5.2. Operação do Empreendimento

Os tópicos a seguir, apresentarão as atividades de operação atuais e futuras do empreendimento, em suas devidas proporções, considerando a moagem de 1.378.000 t de cana na safra adotada como atual (2010/2011) e a moagem de 3.200.000 t de cana na safra futura (2014/2015).

5.2.1. Produção Agrícola

5.2.1.1. Ampliação das Lavouras de cana-de-açúcar

As áreas agrícolas atuais da Paraíso Bioenergia compreendem 26.921 ha, distribuídos em áreas próprias e arrendadas e áreas de fornecedores terceiros nos municípios de Brotas, Dois Córregos, Dourado, Itirapina, Jaú, Ribeirão Bonito, Santa Maria da Serra, São Pedro e Torrinha. Com a ampliação pretendida para a Safra de 2014/2015, a lavoura canavieira que abastece a Paraíso Bioenergia passará a ocupar uma área agrícola total de 47.451 ha, introduzindo áreas de plantio nos municípios de Corumbataí e Mineiros do Tietê. Na Tabela 5.2-1 são apresentadas as proporções entre estas áreas próprias, arrendadas e de fornecedores, tanto para a situação atual, quanto a previsão para a safra de 2014/2015.

Tabela 5.2-1 – Proporção entre áreas agrícolas no cenário atual e futuro (após ampliação)

Áreas agrícolas	Safra 2010/2011 Capacidade de moagem: 1.378.000t			Expansão (ha)	Safra 2014/2015 Capacidade de moagem: 3.200.000t		
	Áreas disponíveis (ha)	Produção de cana (t)	%		Áreas disponíveis (ha)	Produção de cana (t)	%
Próprias	1.182	60.494	04	901	2.083	140.480	04
Arrendadas	17.555	898.594	65	13.388	30.943	2.086.720	65
Fornecedores	8.184	418.912	30	6.241	14.425	972.800	30
Total	26.921	1.378.000	100	20.531	47.451	3.200.000	100

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

Na Tabela 5.2-2 a seguir são apresentadas as áreas de plantio, atuais e futuras, por município, bem como a área total de cada município e percentual de ocupação das áreas agrícolas no cenário atual e futuro após a expansão.

Tabela 5.2-2 – Ocupação das áreas agrícolas por tipo e por município no cenário atual e futuro

Municípios		Áreas Agrícolas da Usina Paraíso nos Municípios							
		Áreas Agrícolas Atuais					Áreas Agrícolas Futuras		Percentual de ocupação Total após expansão (áreas Agr. Atuais + Futuras - %)
Nome	Área Total do Município (ha) - IBGE	Própria (ha)	Arrendada (ha)	Fornecedor (ha)	Total de Áreas (ha)	Percentual de ocupação (%)	Expansão (ha)	Percentual de ocupação (%)	
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

Municípios		Áreas Agrícolas da Usina Paraíso nos Municípios							
		Áreas Agrícolas Atuais					Áreas Agrícolas Futuras		Percentual de ocupação Total após expansão (áreas Agr. Atuais + Futuras - %)
Nome	Área Total do Município (ha) - IBGE	Própria (ha)	Arrendada (ha)	Fornecedor (ha)	Total de Áreas (ha)	Percentual de ocupação (%)	Expansão (ha)	Percentual de ocupação (%)	
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
Total	532.515,6	1.179,6	17.554,9	8.226,6	26.961,0	5,1	20.679,7	3,9	8,9

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

A expansão das áreas agrícolas ocorrerá sobre áreas classificadas como “adequadas”, “adequadas com limitações ambientais” e “adequadas com restrições ambientais” de acordo com o Zoneamento Agroambiental, conforme apresentado no Mapa de Áreas de Plantio (Atuais e Futuras) sobre Zoneamento Agroambiental do Anexo 2.2-1, e na Tabela 5.2-3 a seguir.

Cabe destacar que o pequeno percentual de áreas agrícolas visualizadas no mapa apresentado e que parecem estar sobrepostas à classe “inadequada” definida no zoneamento agroambiental, deve-se a um conflito de escalas de mapeamento, uma vez que o mapa do Zoneamento Agroambiental do Estado de São Paulo foi confeccionado em escala regional ao contrário das áreas agrícolas da Unidade que são delimitadas em escala local de maior detalhe (1:25.000). Adicionalmente, estas áreas agrícolas não poderiam estar instaladas nestas áreas “inadequadas”, uma vez que representam “escarpas” do terreno de grande declive e que inviabilizam o cultivo e manejo da cana-de-açúcar. Desta forma, as áreas agrícolas contabilizadas em áreas “inadequadas” estão na realidade localizadas sobre áreas aptas ao cultivo e consideradas como “adequadas com limitações ambientais” de acordo com Zoneamento Agroambiental.

Tabela 5.2-3 – Quantificação das áreas agrícolas atuais e futuras de acordo com o Zoneamento Agroambiental.

Classes do Zoneamento Agroambiental	Áreas Atuais	%	Área de expansão de Plantio (ha)	Porcentual do total de expansão (%)
Adequado	200	0,74	3.648	17,77
Adequado com limitações*	11.524	39,00	9.026	43,97
Adequado com restrições	15.197	56,45	7.856	38,27
Total	26.921	100,00	20.530	100,00

* os valores referentes às “áreas inadequadas” foram somados conforme justificativa supra-apresentada

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011 e Zoneamento Agroambiental do Estado de São Paulo - SMA/SAA, 2009.

A tabela do Anexo 5.2-1 detalha os valores apresentados na Tabela 5.2-3 acima, apresentando as propriedades agrícolas que abastecem a Usina (próprias, arrendadas e de fornecedores) e o seu percentual de áreas agrícolas sobre as classes do Zoneamento Agroambiental. Cabe ressaltar mais uma vez que os valores apresentados como áreas “inadequadas”, correspondem de fato à “Áreas adequadas com limitações ambientais”, dado à incompatibilidade entre as escalas cartográficas do Zoneamento Agroambiental (menor escala) e do mapeamento das áreas agrícolas (maior escala e detalhe), já citada anteriormente.

As áreas agrícolas atuais e futuras para abastecimento da Paraíso Bioenergia também são apresentadas sobre imagem de satélite no Mapa do Anexo 2.2-2. Cabe ressaltar que nem todas as áreas agrícolas disponíveis para o plantio são utilizadas para produção e colheita em uma mesma safra. Algumas áreas são destinadas à reforma ou à expansão da cultura, por exemplo, conforme quantificado na Tabela 5.2-4, a seguir.

Tabela 5.2-4 – Áreas disponíveis para produção, reforma e muda em hectares.

Descrição	Safra 2010/2011	Safra 2011/2012	Safra 2012/2013	Safra 2013/2014	Safra 2014/2015
Área de produção (ha)	21.873	27.040	27.560	31.113	38.554
Área de reforma (ha)	4.375	6.760	6.890	6.223	7.711
Área de muda (ha)	673	1.040	1.060	957	1.186
Área total disponível (ha)	26.921	34.840	35.510	38.292	47.451

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

A localização das áreas agrícolas de cana de açúcar atuais e futuras apresentadas neste estudo podem ser visualizadas no Mapa de localização da Unidade e áreas agrícolas sobre carta oficial IBGE em escala 1:50.000 apresentada no Anexo 1.5-2.

As áreas de expansão de cultivo terão colheita 100% mecanizada, dispensando o uso do fogo como método de despalha em pré-colheita, respeitando as determinações da Resolução SMA 33/07. Caso haja impossibilidade de colheita mecanizada, poderá ocorrer colheita

manual sem uso de queima. Dos fornecedores de cana-de-açúcar da Paraíso Bioenergia, todos foram fomentados à se filiarem a associações de produtores signatários do Protocolo Agroambiental do Setor Sucroalcooleiro das Secretarias do Meio Ambiente e de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

5.2.1.2. Operações agrícolas nas lavouras de cana-de-açúcar

Dentre os processos que constituem os sistemas de produção da cana-de-açúcar, as operações agrícolas são de extrema importância para o êxito produtivo e econômico da Usina. As operações agrícolas acontecem durante todo o ciclo de produção da cana-de-açúcar, estendendo desde as práticas de preparo do solo e produção de mudas até as operações de corte, carregamento e transporte da cana colhida.

A) Produção e aquisição de Mudas

A Paraíso Bioenergia possui 673 ha de área para produção de mudas conforme apresentado anteriormente. O plantio se dá através do corte de muda feito manualmente em cana crua por equipe devidamente treinada para plantio direto ou por colhedoras adaptadas. Em áreas novas que se encontrem distantes das áreas atuais da Paraíso Bioenergia as mudas poderão ser adquiridas de áreas de plantio de terceiros que se encontrem próximas, analisando-se a melhor variedade disponível.

B) Preparo e conservação do solo

É um conjunto de operações que visam mobilizar o solo com o propósito de proporcionar melhores condições para um bom desenvolvimento do sistema radicular e controlar o processo erosivo do solo.

Compreende as seguintes operações:

- **Eliminação de soqueira:** pode ser realizada com o emprego de herbicidas ou mecanicamente;
- **Aração:** constitui-se num trabalho de corte, elevação e inversão de uma camada de terra e pode ser realizado com arados de disco ou de aiveca;
- **Gradagem:** completa a aração. Tem por objetivo destorroar, pulverizar, nivelar e “assentar” o solo, destrói plantas daninhas, pica e corta restos culturais, enterra sementes, fertilizantes, corretivos, etc;
- **Escarificação/subsolagem:** buscam romper camadas adensadas ou compactadas formadas no interior do solo;
- **Construção de curvas de nível:** visam captar o volume de água proveniente de precipitações armazenando-a em estruturas, propiciando com isso, a infiltração da água ou escoamento da mesma para outro canal e/ou estrutura de armazenamento
- **Levantamento de terraços:** visa readequar terraços já existentes na área.
- **Correção de processos erosivos:** reconfiguração das áreas erodidas com aplicação de terra com uso de pá mecânica e caminhão basculante.
- **Manutenção das vias:** correção dos talhões e carregadores (externos e internos)

C) Operações de plantio da cana

As operações de plantio iniciam-se pela Recomendação Agronômica (RA), emitida pelo gerente da área agrícola e encarregado do plantio. Esta recomendação leva em consideração

o planejamento agrícola com base nos levantamentos de campo, análises químicas de solo, principais pragas ocorrentes e etc.

Em seguida realiza-se a adubação, com aplicação de torta de filtro, e cobertura das mudas com o solo que foi reservado ao lado dos sulcos. Segue-se a aplicação de agroquímicos (fungicida, nematicida, inseticida), fosfatagem e calagem (aplicação de calcário e gesso).

▪ Fosfatagem

A prática da fosfatagem tem como objetivo acrescentar fósforo nas áreas de plantio de cana. É recomendada para solos arenosos (teor de argila < 25%), que apresentam menor fixação de fósforo, e com teores muito baixo deste nutriente (inferior a 10 mg.dm⁻³ de solo) e deve ser realizada após o preparo de solo, antes da gradagem de nivelamento.

De acordo com as análises de solo, essa operação é realizada em todas as áreas de plantio. A fonte mineral utilizada é o superfosfato triplo, na dosagem de 100 kg.ha⁻¹.

▪ Calagem

A calagem desempenha papel fundamental no desenvolvimento de todas as culturas, desencadeando diversas reações no solo de caráter benéfico às plantas, como fornecer cálcio e magnésio, que são elementos fundamentais ao desenvolvimento radicular, portanto aumentando a quantidade de solo explorado, melhorando a nutrição geral das plantas e diminuindo os efeitos de secas prolongadas; aumenta a disponibilidade de fósforo; aumenta a fixação biológica do N₂ no ar e melhora a agregação do solo.

A prática da calagem tem como objetivo elevar a saturação por base a 70%, na camada de 0-40 cm de solo. É tomado o cuidado na operação para que o calcário seja incorporado o mais profundamente possível, até 40 cm; a aplicação deverá ser uniforme, anteceder ao plantio, bem como tipo e qualidade do calcário.

A gessagem é feita em seguida a aplicação de calcário e seus efeitos se manifestam principalmente em Latossolos e Areias Quartzosas. A gessagem contribui para elevar os teores de cálcio e enxofre do solo, bem como diminuir a saturação do solo por alumínio e consequentemente maior volume do solo explorado pelas raízes.

A recomendação do gesso é baseada em amostras retiradas a profundidades de 20-40 cm do solo quando a saturação por bases for inferior a 30% conforme a Tabela 5.2-5 abaixo:

Tabela 5.2-5. Recomendações para aplicação de Gesso.

CTC (mmolc.dm ⁻³)	V%	Gesso (t.ha ⁻¹)
<30	<10	2,0
	10 - 20	1,5
	20 - 35	1,0
30 – 60	<10	3,0
	10 - 20	2,0
	20 - 35	1,5

CTC (mmolc.dm ⁻³)	V%	Gesso (t.ha ⁻¹)
60 – 100	<10	3,5
	10 - 20	3,0
	20 - 35	2,5

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

▪ Adubação mineral

A quantidade de nutrientes a ser aplicada na adubação é função da necessidade da planta no estágio de formação da lavoura canavieira menos o estoque de nutrientes contido no solo e a eficiência dos fertilizantes. A adubação da cana-de-açúcar varia da cana-planta para a cana-soca, pois no plantio a adubação é feita para a correção do solo, e na cana soca é realizada para manutenção de acordo com o potencial produtivo da mesma.

A recomendação genérica para adubação de plantio é a apresentada na Tabela 5.2-6 a seguir.

Tabela 5.2-6. Recomendações para aplicação de adubo mineral em cana-planta.

N (kg.ha ⁻¹)	P (mg.dm ⁻³) (análise solo)	P ₂ O ₅ (kg.ha ⁻¹)	K (mmolc.dm ⁻³) (análise solo)	K ₂ O (kg.ha ⁻¹)
40	0 - 6 ⁽¹⁾	170	< 0,7	170
40	7 - 15	150	0,8 - 1,5	140
40	14 - 40	100	1,6 - 3,0	110
40	> 40	70	3,1 - 5,0	80
40			> 5,0	0

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

⁽¹⁾ A região onde as áreas de produção da Paraíso esta contida apresenta teores muito baixos de argila, <25%. Devido a este fator utiliza-se 100 kg. ha⁻¹ de P₂O₅ em área total, acrescido de 100 kg. ha⁻¹ de P₂O₅ no sulco de plantio.

A formulação tradicionalmente utilizada no plantio é 08- 25 -25, dosagem média de 550 kg.ha⁻¹.

D) Tratos culturais dos canaviais

São operações que visam garantir o estabelecimento da cultura e protegê-la da perda ocasional por agentes bióticos que podem provocar redução do potencial produtivo. Alguns procedimentos culturais podem ser distintos para cana-planta e para cana-soca.

a) Quebra do lombo

Na cana-planta é realizado cerca de 60 dias após o plantio. Consiste na remoção dos lombos (saliências no solo) criados pelo sulcador, retornando este solo para os sulcos. Essa remoção é realizada por trator com grades, que realiza simultaneamente a aplicação de herbicidas

somente na base da cana, para evitar a “queima” da planta e, conseqüentemente, a queda na produtividade.

b) Adubação Mineral

Na adubação nitrogenada da cana-soca utiliza-se de 1,0 a 1,2 kg de nitrogênio por tonelada de colmos, enquanto na adubação potássica toma-se como base a expectativa de produtividade, buscando manter uma relação N:K₂O na faixa de 1:1,4, visando sempre atingir níveis de nutrientes ideais para o desenvolvimento da cultura. A adubação mineral de soqueira é realizada conforme valores apresentados na Tabela 5.2-7 a seguir.

Tabela 5.2-7. Recomendações para aplicação de adubo mineral em cana-soca.

Área	cana crua	cana queimada
Sem vinhaça	Ajifer (80 kg N) + KCl líquido (112 kg K ₂ O)	Ajifer (80 kg N) + KCl líquido (112 kg K ₂ O)
Vinhaça Canal	Ajifer (64 kg N)	Ajifer (64 kg N)
Vinhaça Caminhão	Ajifer (73 kg N)	Ajifer (73 kg N)

* Os fertilizantes utilizados estarão na forma líquida e aplicados em superfície

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

c) Manejo de pragas

▪ Controle de Cigarrinha

Com o aumento da área colhida mecanicamente e da proibição de queima para o corte, tem ocorrido mudanças no manejo da cultura e, como consequência, o aumento na população desta praga, o qual vinha sendo contido pelo controle cultural, realizado com a despalha da cana a fogo antes da colheita. Atualmente, vem aumentando sua importância, principalmente em locais de temperatura elevada, visto que, este fator, aliado às condições de alta umidade, proporcionadas pela abundante cobertura vegetal deixada no solo pela colheita da cana crua, são favoráveis ao inseto.

Os prejuízos atribuídos à cigarrinha são decorrentes da extração de seiva nas raízes e folhas da cana-de-açúcar por ninfas e adultos, respectivamente, e da injeção de toxinas pelos adultos e ninfas durante o processo de sucção. O ataque desta praga pode resultar em perdas na produtividade agrícola que variam de 15% a 80% e na qualidade da matéria-prima com reduções de até 30% no teor de sacarose. Além disso, podem ocorrer problemas de contaminação no processo industrial devido à deterioração da cana no campo.

Atualmente a amostragem ocorre em 30% da área de colheita crua. A amostragem é feita em cinco pontos por hectare, sendo cada ponto representado por um metro linear de sulco. A amostragem deve ser feita na primeira geração da praga, quando começam as chuvas (mês de outubro).

O controle da cigarrinha pode ser realizado utilizando-se métodos físicos, químicos ou biológicos. A operação de enleirar palha contribuirá para diminuir a quantidade de palha na rua de cana, e desta forma, diminuir os níveis de ocorrência da praga. O nível de controle

químico da cigarrinha é de duas ninfas por metro linear de sulco. Nos levantamentos realizados até o mês de dezembro de 2010, não foi encontrado nenhuma fazenda com este valor de infestação. Embora não exista histórico de ocorrência desta praga nas áreas da Paraíso, é uma praga de elevado potencial de dano, devendo-se manter o monitoramento.

- Controle da broca da cana (*Diatraea saccharalis*)

A broca (*Diatraea saccharalis*), é a principal praga da cana no Brasil. Os resultados de pesquisas demonstram que para cada 1% de índice de intensidade de infestação, ocorre uma redução de 0,42% de açúcar, 0,21% de álcool e 1,14% na produção. A cana-planta é a mais prejudicada. A irrigação e fertirrigação favorecem o ataque da broca-da-cana e, juntamente com as áreas de viveiros, estas devem ser monitoradas com maior frequência. Além dos danos diretos causados pela sua alimentação, que resulta no perfilhamento e enraizamento aéreo de colmos, diminuição no peso e no teor de sacarose. Inicialmente identifica-se a praga pelo “coração morto” (expressão utilizada para identificar o dano quando a cana ainda não possui colmos), a sua entrada favorece a ocorrência de patógenos que causam a inversão da sacarose e perdas na fermentação. Esse complexo é chamado broca-podridão ou podridão vermelha.

Os levantamentos de danos (intensidade de infestação) são realizados durante a colheita da cana, rachando 20 canas/ha, efetuando-se a contagem dos entrenós totais e dos entrenós danificados pela broca. A Intensidade de Infestação é a porcentagem de canas brocadas em relação ao número total de canas examinadas. Ao atingir o percentual de 3% de intensidade de infestação, a partir do momento em que o desenvolvimento desta cana atinge três internódios, a equipe de campo realiza o levantamento populacional da broca. A liberação do parasitoide ocorre quando a densidade populacional da broca atingir 1.000 indivíduos/ha.

O levantamento do Índice de Infestação na safra 2010 para cana-soca foi realizado em 10.265 ha de cana-de-açúcar, e o percentual encontrado foi de 1,69%, valor considerado baixo. O levantamento populacional foi realizado em 567 ha de cana-planta, não sendo encontrado índice para liberação do parasitoide.

O manejo integrado da praga utiliza o método biológico de controle que consiste na aquisição e liberação de insetos benéficos (*Cotesia flavipes*) nos canaviais mais infestados. A determinação de tais áreas de liberação do parasitoide é realizada mediante o levantamento populacional da praga em canaviais com 2 a 4 meses após o plantio ou 2 a 4 meses após cada corte nas áreas mais infestadas e que necessitam de controle além do primeiro corte. O cálculo do número de parasitóides a ser liberado leva em conta a densidade populacional de brocas, liberando-se dois adultos para cada broca encontrada no campo.

- Controle de bicudo da cana (*Sphenoforus levis*)

O *Sphenoforus levis*, conhecido como bicudo da cana, é uma das pragas que provocam maior dano na cultura da cana-de-açúcar. O adulto do *Sphenoforus* ovoposita na base dos colmos e as larvas se alimentam dos rizomas da cana, causando prejuízos de, em média, 20 a 23 toneladas de cana por hectare por ano nas áreas infestadas, além de significativa redução da longevidade do canavial. A disseminação da praga é dada por meio do trânsito de mudas, visto que o inseto praticamente não voa e seu caminhar é lento, com uma reduzida taxa de dispersão.

O método mais recomendado para o controle da praga é o cultural, que consiste na destruição da soqueira nas áreas infestadas, destinadas à reforma. O equipamento denominado eliminador mecânico de soqueira tem como finalidade destruir e expor a população de larvas e pupas, portanto deverá ser realizada quando a maior parte da população se encontrar nesta fase, ou seja, entre os meses de junho e outubro. A área deverá ser mantida livre de plantas hospedeiras da praga e o próximo plantio deverá ser realizado o mais tarde possível, em março-abril, em ciclo de cana de ano e meio, reduzindo, desta forma, a probabilidade de infestação a partir dos adultos que estão presentes nos meses de março e abril.

As mudas utilizadas no plantio deverão estar isentas da praga, provenientes de áreas não infestadas ou colhidas em sistema de corte basal alto, com até 20 cm acima do nível do solo, e carregadas no caminhão imediatamente após o corte. As áreas de plantio recebem aplicação de inseticidas no sulco de plantio. O foco não é somente o controle do *Sphenoforus*, mas também das demais pragas de solo (cupim, formigas e *mgdulus*). Os produtos mais utilizados serão: Fipronil (Regent, 250 g.ha⁻¹) ou Imidacloprido (Evidence 480 SC, 1,5 l.ha⁻¹).

Dada a alta infestação atual da praga nas áreas agrícolas da Paraíso Bioenergia, o controle também é realizado em soqueira, em áreas de elevada infestação, utilizando aplicação aérea de *Bouveria bassiana*.

A *Bouveria* é um fungo predador natural do adulto do *Sphenoforus*. Dados científicos demonstram que a eficiência neste método de controle é equiparável ao controle químico, visto que a forma biológica predominante da praga no momento da aplicação é o adulto e, enquanto o inseticida biológico atua no adulto, os inseticidas químicos tem a eficiência comprometida porque a absorção dele pela praga é por ingestão, porém os adultos não se alimentam da cana. No ano de 2010 foi realizada a aplicação deste inseticida biológico em 1.000 ha das áreas da Usina, e para o ano de 2011 é prevista a aplicação em 2.500 ha de *Bouveria*.

A ocorrência de bicudo da cana é detectada desde o plantio (revolvimento da soqueira), a partir de então é realizado o monitoramento destes locais para verificar a necessidade de nova aplicação na soqueira ou em corte na soqueira. O monitoramento em áreas de soqueira é realizado em áreas de 1º e 2º corte. A amostragem consiste da retirada de touceiras em 50 cm na linha de cana, 4 pontos por ha.

- Controle de cupins (cana-planta)

Os cupins causam severos danos à cultura da cana-de-açúcar desde o plantio, quando ocorre a destruição das gemas e das reservas dos toletes semente; no desenvolvimento do canavial, quando se verifica a redução do sistema radicular, dano às base de colmos e de perfilhos; na maturação, quando se observa a destruição dos tecidos internos dos colmos; até após a colheita, quando é possível observar falhas na soqueira e redução nas reservas disponíveis para o ciclo seguinte. Os prejuízos provocados por cupim são perdas de 10 toneladas de cana por hectare por ano nas áreas infestadas por esta praga de solo.

Para monitoramento desta praga é realizado levantamento populacional nas áreas de reforma. Este consiste em 2 pontos de amostragem por hectare, em cada ponto é aberta uma

cova (50 x 50 x 30 cm), escavadas sobre as linhas de cana, efetuando-se as coletas de forma biológicas presentes em cada ponto amostrado. Os dados armazenados no sistema da Paraíso Bioenergia indicam baixo nível de infestação dessa praga em suas áreas agrícolas.

Embora os cupins sejam controlados quimicamente, o seu controle nunca deve ser feito em área total, para evitar desequilíbrios biológicos. O controle é feito nas áreas onde a praga é identificada. As áreas de plantio recebem aplicação de inseticidas no sulco de plantio. O foco é não só o controle do cupim como demais pragas de solo (Sphenoforus, formigas e migdolus). Os produtos mais utilizados são: Fipronil (250 g.ha⁻¹) ou Imidacloprido (Evidence 480 SC, 1,5 l.ha⁻¹).

Porém, como a aplicação destes produtos tem sido pouco eficiente acarretando na necessidade de catação (aplicação do produto nos olheiros dos formigueiros), a Paraíso Bioenergia está estudando como alternativa o uso de iscas de tarja verde, ainda em fase de verificação da eficiência e viabilidade econômica.

- Controle de *Migdolus fryanus* (cana-planta)

As larvas do besouro migdolus se alimentam e destroem a base das touceiras e o sistema radicular das plantas de cana-de-açúcar. Causam elevados prejuízos e tem o controle muito difícil, em virtude das larvas atingirem grandes profundidades no solo. A fase larval do inseto dura de dois a três anos. Essas larvas movimentam-se no solo formando galerias de até cinco metros de profundidade. Nos meses mais frios do ano (entre maio e agosto) as larvas concentram-se nos primeiros 30 cm do solo. Quando em baixa população, as larvas são encontradas geralmente em reboleiras e predominantemente em solos de textura arenosa. Os prejuízos provocados pelo migdolus são perdas de 25 toneladas por hectare por ano nas áreas infestadas.

O levantamento populacional desta praga é realizado em 2 pontos por hectare, seguindo os mesmos procedimentos adotados para o monitoramento de cupins.

Os dados de monitoramento armazenados no sistema da Paraíso Bioenergia indicam baixo nível de infestação desta praga. O controle químico é adotado nas áreas onde o levantamento populacional indicar a ocorrência, através da aplicação de inseticida na soleira do arado de aiveca na operação de aração para reforma da área, deixando uma barreira química de proteção do sistema radicular. O inseticida utilizado é o Endossulfan, porém outro produto denominado Evidence passará a ser mais utilizado futuramente. Essas áreas também recebem aplicação de inseticidas no sulco de plantio.

Este controle também abrange demais pragas de solo (Sphenoforus, formigas e cupins). Os produtos mais utilizados são: Fipronil (250 g.ha⁻¹) ou Imidacloprido (Evidence 480 SC, 1,5 l.ha⁻¹).

- Aplicação de herbicidas, inseticidas e nematicidas

Para aplicação de herbicidas, inseticidas e nematicidas primeiramente é realizada análise das principais pragas e doenças presentes na área e índice de infestação das mesmas, para então selecionar os produtos a serem aplicados.

Os agroquímicos, em geral, possuem sua toxicidade expressa em valores referentes à Dose Média Letal (DL50), por via oral, representada por miligramas do ingrediente ativo do produto por quilograma de peso vivo, necessários para matar 50% da população de ratos ou de outro animal teste. Na Tabela 5.2-8 a seguir é apresentada a classificação toxicológica utilizada para os agroquímicos.

Tabela 5.2-8 - Classes toxicológicas dos agroquímicos com base na DL50.

Classe	Classificação
I	Extremamente tóxico (DL50 menor que 50 mg/kg de peso vivo)
II	Altamente tóxico (DL50 de 50 mg a 500 mg/kg de peso vivo)
III	Medianamente tóxico (DL50 de 500 mg a 5.000 mg/kg de peso vivo)
IV	Pouco tóxico (DL50 maior que 5.000 mg/kg de peso vivo)

Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, acessado em 2011.

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.

Todos os produtos usados nestas aplicações são registrados para a cultura de cana-de-açúcar junto ao Ministério da Agricultura. O armazenamento dos agroquímicos e descarte das embalagens é descrito com detalhes no item 5.2.6 sobre os resíduos sólidos da Unidade.

- Herbicidas

As principais plantas daninhas encontradas na região que deverão ser controladas são: corda de viola, braquiária, colônio e tiririca.

A aplicação de herbicidas é feita através de pulverização com tratores de barra providos de GPS e de controlador de fluxo de vazão do produto aplicado. Na Tabela 5.2-9 a seguir são apresentadas as principais características dos herbicidas utilizados nas áreas de plantio para abastecimento da Paraíso Bioenergia.

Tabela 5.2-9. Herbicidas utilizados nos tratos culturais nas áreas de plantio para abastecimento da Paraíso Bioenergia.

Produto	Taxa média de aplicação	Unidade	Classe toxicológica
2-4-D - AMINOL 806	1,19	l/ha	I
AMETRINA - GESAPAX 500 CI	4,41	l/ha	IV
AMETRINA - HERBIPAK 500 B	4,1	l/ha	III
AMETRINA - HERBIPAK WG	3,21	kg/ha	II
AMICARBAZONA – DINAMIC	1,1	kg/ha	II

Produto	Taxa média de aplicação	Unidade	Classe toxicológica
CARFENTRAZONA – AURORA	0,06	l/ha	II
CLOMAZONA – GAMIT	2,4	l/ha	II
CLOMAZONA - GAMIT STAR	1,19	l/ha	III
CLOMAZONA+AMETRINA-SINERG	5,21	l/ha	II
DIUROM - HERBURON 500 BR	3,78	l/ha	IV
DIUROM + HEXAZINONA - VELPAR K	1,5	kg/ha	III
DIURON – DIREX	4,13	l/ha	II
DIURON + HEXAZINONA – ADVANCE	2,3	kg/ha	III
GLIFOSATO – GLIZMAX	4,25	l/ha	II
GLIFOSATO - ROUNDUP ORIGI	0,94	l/ha	III
GLIFOSATO – TROP	5,99	l/ha	III
GLIFOSATO - ZAPP QI	2,44	l/ha	III
GLIFOSATO-GLIZ 480 SL	6,64	l/ha	III
HALOSSULFURON - SEMPRA WG	0,13	kg/ha	III
HEXAZINONA - BROKKER 750	0,28	kg/ha	I
HEXAZINONA + DIUROM - HEXARON WG	2	l/ha	I
HEXAZINONA+CLOMAZONA-DISC	2,19	kg/ha	III
IMAZAPIQUE – PLATEAU	0,12	kg/ha	III
ISOXAFLUTOL - PROVENCE 750 WG	0,13	kg/ha	III
MESATRIONA – CALLISTO	0,31	l/ha	III
METRIBUZIM - SENCOR 480	5,32	l/ha	IV
METSULFURON METIL-ALLY	1,56	kg/ha	I
MSMA - ANCOSAR 720	1,61	l/ha	III
MSMA – VOLCANE	1,34	l/ha	III
PICLORAM – DONTOR	1,46	l/ha	I
S METOLACLORO - DUAL GOLD	2,62	l/ha	I
SULFENTRAZONE - BORAL 500	1,54	l/ha	IV
TEBUTIURON - BUTIRON	1,9	l/ha	III
TEBUTIURON - COMBINE 500 SC	1,6	l/ha	III
TRIFLURALINA - NORTOX GOL	2,16	l/ha	II
TRIFLURALINA – PREMIERLIN	2,14	l/ha	I
SULFENTRAZONE - BORAL 500 SC	1,8	l/ha	IV

Fonte: Classificação dos produtos de acordo com as normas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA - Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

■ Inseticidas

Os inseticidas são aplicados no sulco de plantio ou na soqueira, caso seja detectada a necessidade. As doses de inseticidas utilizados pela Paraíso Bioenergia são baixas devido à adoção do controle biológico, que tem se mostrado eficiente.

Os inseticidas utilizados nas áreas de plantio voltadas ao abastecimento da Paraíso Bioenergia são os descritos na Tabela 5.2-10 a seguir.

Tabela 5.2-10. Inseticidas utilizados nos tratos culturais das áreas de plantio voltadas ao abastecimento da Paraíso Bioenergia.

Produto	Taxa média de aplicação	Unidade	Classe toxicológica
ENDOSSULFAM - DISSULFAN E	12,41	l/ha	I
CARBOFURANO - FURADAN 350	6,07	l/ha	I
CARBOFURANO - FURADAN 350 SC	6	l/ha	I
FIPRONIL REGENT 800WG	54,85	g/ha	II
IMIDACLOPRIDO - EVIDENCE 700WG	1	kg/ha	IV

Fonte: Classificação dos produtos de acordo com as normas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA - Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

- Nematicidas

O ataque dos nematóides à cana-de-açúcar restringe-se às raízes, de onde extraem nutrientes para o crescimento e desenvolvimento. Além do dano causado pela utilização de nutrientes da planta, estes parasitos injetam toxinas no sistema radicular. Em consequência do ataque dos nematóides, as raízes se tornam pouco desenvolvidas, pobres em radicelas, deficientes e impossibilitadas de desempenhar suas funções.

Os prejuízos causados pelos nematóides variam em função da espécie presente na área, dos seus níveis populacionais e da variedade cultivada. Em média causam cerca de 20% a 30% de redução de produtividade, podendo chegar a 40% em variedades susceptíveis.

Dada a ausência de variedades comerciais resistentes às espécies de nematóides, o manejo de áreas infestadas tem se baseado no uso de nematicidas químicos aplicados sobre a cana depositada no sulco de plantio, nas áreas onde os levantamentos populacionais indicarem média ou alta infestação. O inseticida utilizado é o carbofuran (Furadan 350 SC - dose de 6 l.ha⁻¹). Como medida auxiliar no manejo das áreas de plantio com problema de nematóides será utilizado o uso da torta de filtro no sulco de plantio. Embora essa medida não interfira nas populações de nematóides, ela contribui para um melhor desenvolvimento da cultura.

O manejo de áreas de cana-soca infestadas também se baseia no uso de nematicidas químicos aplicados na soqueira. A decisão sobre o tratamento químico em soqueira deve considerar, além da infestação na área (nível populacional de nematóides) o períodos entre colheita e aplicação do nematicida e o potencial produtivo da cultura. O nematicida deverá estar disponível para o solo e a planta no momento de alta infestação da praga, ou seja, nos meses de chuva e calor, entre outubro e fevereiro em que as raízes das plantas estão se formando. Está sendo lançado no mercado o nematicida RUGBY de uma classe toxicológica menos agressiva, a tendência é de que a empresa invista neste produto menos agressivo a saúde de seus colaboradores e ao meio ambiente.

O levantamento de nematoides é realizado somente em cana soca, pois estes só podem ser detectados na raiz. Em caso de ocorrência de infestação, são aplicados os nematicidas apresentados na Tabela 5.2-11 a seguir.

Tabela 5.2-11. Nematicidas utilizados nos tratos culturais das áreas de plantio voltadas ao abastecimento da Paraíso Bioenergia.

Produto	Taxa média de aplicação	Unidade	Classe toxicológica
CARBOFURANO - FURADAN 100	18,89	kg/ha	III
CARBOFURANO - FURADAN 350	6,07	l/ha	I
CARBOFURANO - FURADAN 350 SC	6	l/ha	I

Fonte: Classificação dos produtos de acordo com as normas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA - Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

Entre os anos 2006 e 2008 foi realizado um levantamento populacional de nematóide em parte das áreas de produção agrícola da Paraíso Bioenergia. Os dados gerados indicaram alta intensidade de infestação. Esses dados foram gerados a partir de plantio de cana em vaso, com solo coletado nas propriedades produtoras. Porém os dados de pesquisa indicam que o monitoramento mais confiável é quando coletadas amostras na própria lavoura. Desde 2010 o levantamento esta sendo refeito em 100% das áreas em reforma.

d) Aplicação de torta de filtro

A torta de filtro é um material sólido resultante da filtração do caldo da cana e é composta pela mistura de bagaço moído e lodo da decantação que, aplicado na lavoura, constitui um adubo orgânico rico em fósforo, além de ser fonte de cálcio, magnésio, enxofre e micronutrientes, proporcionando excelentes resultados na produtividade do canavial. É aplicada no sulco do plantio ou em área total na dosagem de 20 toneladas por hectare.

Para a moagem de 3.200.000 t cana/safra está prevista produção de 119.140t de Torta de filtro, conforme exposto na Tabela 5.2-12 a seguir. Com a dosagem de aplicação média de 20t/ha, será possível a aplicação da torta de filtro em aproximadamente 4.480 ha da lavoura de cana na safra de 2014/2015, nas áreas de plantio mais próximas à Paraíso Bioenergia.

Tabela 5.2-12. Estimativa de moagem e aplicação de torta de filtro.

	Safra 2010/2011	Safra 2014/2015
Moagem (t)	1.378.000	3.200.000
Produção de torta de filtro (t)/Safra	51.054	119.140
Dosagem de aplicação da torta de filtro (t)/ha	20 t/ha	20 t/ha
Estimativa de área de aplicação de torta de filtro (ha)	1.929	4.480

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

O crescente uso da torta em substituição a insumos tradicionais vem ocorrendo principalmente na etapa de plantio, sendo esta colocada no sulco juntamente com a muda, ajudando no umedecimento dos toletes de cana e melhorando o brotamento.

Além dos benefícios à agricultura, a grande vantagem da utilização dos resíduos industriais na lavoura é retornar ao solo o que a planta extrai. A matéria orgânica da torta de filtro tem papel importante na melhoria da fertilidade do solo e de suas propriedades físicas.

A torta de filtro e as cinzas de caldeira são transportadas por caminhões basculantes de 14m³ para a área de compostagem de Torta, passando por balança. Esta área ocupa cerca de 15 ha, possui uma declividade de aproximadamente 12% e sua localização pode ser observada no Croqui de localização das áreas atual e futura de compostagem de torta no Anexo 5.2-2. Nela, a torta de filtro e as cinzas de caldeira são depositadas de forma intercalada por caminhão basculante, formando-se leiras (Foto 2). Em seguida o compostador passa misturando esses materiais (Foto 3). A aplicação em campo é realizada de acordo com a necessidade da safra, utilizando-se o material das leiras formadas por períodos mais longos.



Foto 2 – Leiras na área de compostagem de torta de filtro.



Foto 3 – Compostador misturando torta de filtro e cinzas da caldeira.

Atualmente as cinzas que são misturadas à torta de filtro possuem grande concentração de água devido ao sistema de retenção de fuligem com tanque de decantação. Com a instalação e início das operações da UTE Brotas o novo sistema de retenção de fuligem será através de peneiras, o que reduzirá a quantidade de água aderida às cinzas, reduzindo os custos do transporte do composto e permitindo a aplicação em áreas mais distantes.

Com a ampliação prevista até é Safra 2014/2015 é também prevista a transferência do atual pátio de torta para uma nova área, próximo ao local de carregamento de vinhaça. Este novo pátio, objeto deste licenciamento, deverá ocupar cerca de 9 ha, conforme pode ser observado no Croqui de localização das áreas atual e futura de compostagem de torta no Anexo 5.2-2. Neste croqui também são representadas curvas de nível do local e sentido de disposição das futuras pilhas de torta.

A pequena declividade de 12% do terreno favorecerá o bom escoamento dos líquidos sobre o piso, evitando empoçamento de chorume ou percolados de água de chuva. Serão utilizadas curvas de nível na área para armazenar o chorume e águas pluviais que, por ventura,

venham a escoar no local. Além disso, a torta de filtro será acomodada em leiras em nível, contribuindo assim para o não escoamento da água para fora do pátio.

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. Outro critério utilizado é a distância da área, atualmente a torta é aplicada em áreas localizadas dentro de um raio de até 40 km de distância do atual Pátio de Torta.

Não há limite legal que determine a capacidade de suporte do solo para os elementos químicos fornecidos por meio da aplicação da torta de filtro, com exceção do zinco que, no entanto, é fornecido em quantidades bastante reduzidas.

e) Aplicação de vinhaça

A fertirrigação visa substituir ou complementar o potássio fornecido pelo adubo mineral e elevar o teor de matéria orgânica do solo por meio da aplicação da vinhaça na lavoura. A vinhaça é proveniente da fabricação do etanol e é rica em matéria orgânica e nutrientes essenciais para a cana-de-açúcar. Com o uso da fertirrigação, a vinhaça deixou de ser considerado um “resíduo” para tornar-se um importante subproduto da indústria sucroalcooleira.

Os demais efluentes líquidos residuais oriundos do processo industrial, provenientes dos remanescentes dos sistemas de circuito fechado da empresa, não apresentam potencial nutritivo significativo e sua aplicação na lavoura canavieira visa atenuar as deficiências hídricas da cultura. Desse modo, as águas residuárias são aplicadas racionalmente na lavoura, atendendo as determinações da Decisão de Diretoria nº 388 de 21/12/2010 da CETESB.

Atualmente a vinhaça e águas residuárias são aplicadas em 6.730 ha de áreas de plantio administradas pela Paraíso Bioenergia, e passará para 11.863 ha na safra de 2014/2015, conforme apresentado na Tabela 5.2-13.

Tabela 5.2-13 - Quantidade de geração de vinhaça e áreas de aplicação.

Safra	Produção de Etanol m³/safra	Forma de Aplicação	Geração de Vinhaça /safra (m³)	Área aplicada (ha)	% do total de áreas disponíveis
2010/2011	53.246	Canal + Caminhão	638.952	6.730	25
2011/2012	78.654	Canal	943.848	10.591	25
2012/2013	101.198	Canal	1.214.376	10.795	25
2013/2014	121.274	Canal + Caminhão	1.455.288	11.641	25
2014/2015	155.648	Canal + Caminhão	1.867.776	11.863	25

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

Conforme estabelecido na Norma CETESB P4.231, as áreas de aplicação de vinhaça do Grupo Paraíso possuem profundidade do lençol freático sempre superiores ao limite mínimo de 1,5m.

A dosagem para a aplicação da vinhaça é calculada com base na profundidade e na fertilidade do solo, na concentração de potássio da vinhaça e na extração média desse elemento pela cultura, conforme a Norma P 4.231, no seu item 5.8.1:

“a concentração máxima de potássio no solo não poderá exceder 5% da Capacidade de Troca Catiônica - CTC. Quando esse limite for atingido, a aplicação de vinhaça ficará restrita à reposição desse nutriente em função da extração média pela cultura, que é de 185 kg de K₂O por hectare por corte.”

Após obtenção das análises laboratoriais das áreas onde será aplicada a vinhaça e do teor médio de potássio contido na amostra composta da vinhaça, é calculada a quantidade do subproduto a ser aplicado no solo. O cálculo é realizado através da fórmula constante da Norma Técnica P 4.231, homologada pela CETESB, em dezembro de 2006: $m^3 \text{ vinhaça/ha} = [(0,05 \times CTC - K_s) \times 3744 + 185] / K_{vi}$.

As áreas de fertirrigação bem como as estruturas instaladas e os valores de aplicação em cada gleba podem ser visualizados no Mapa de Áreas Fertirrigadas sobre imagem de satélite do Anexo 5.2-3. Além disso, a Paraíso Bioenergia adota como medidas de proteção ao meio ambiente para a aplicação de vinhaça:

- Terraços: construção de terraços nas áreas de aplicação de vinhaça visando retenção de eventuais escorrimentos da vinhaça, protegendo, desta maneira, os cursos d'água;
- Instalação de drenos testemunhos nos tanques de armazenamento;
- Respeitar a distância mínima de 1.000 metros de qualquer núcleo populacional.
- 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.

■ O Sistema de fertirrigação

A distribuição e aplicação de vinhaça nas áreas de plantio administradas pela Paraíso Bioenergia são realizadas através de canais; redes adutoras fixas e móveis, e caminhões. O método de distribuição é o de aspersão (Foto 4), para o qual são utilizados 05 conjuntos de irrigação (aspersor, *hidro roll* e moto bomba).



Foto 4 – Aplicação de vinhaça nas áreas agrícolas por aspersão.

As áreas atuais de aplicação de vinhaça são apresentadas sobre imagem de satélite no Anexo 5.2-3, onde também são apresentadas as seguintes informações e estruturas:

- a) Áreas fertirrigadas por canais e caminhões identificadas separadamente e com respectivas taxas de aplicação (m^3/ha)
- b) Tanques de Armazenamento de vinhaça atuais e futuros– TA;
- c) Canal secundário - CS,
- d) Estação de carregamento- EC;
- e) Estação de bombeamento – EB;
- f) Adutora de recalque – AR;
- g) Adutora de gravidade - AG;
- h) Adutoras móveis
- i) Rede hidrográfica com localização dos corpos d'água;
- j) Figura de direção e velocidade dos ventos.

O sistema de fertirrigação da Paraíso Bioenergia atende a Norma Técnica P- 4.231, que define critérios e procedimentos para aplicação de vinhaça no solo agrícola visando à segurança no bombeamento, condução, armazenamento e aplicação dos efluentes. O Plano de Aplicação de Vinhaça - PAV é entregue anualmente ao órgão ambiental antes do início da safra, onde são previamente definidas as áreas de aplicação, as quantidades a serem aplicadas (taxa de aplicação) e a caracterização química do solo que receberá o efluente.

A Tabela 5.2-14, a seguir, apresenta a quantidade e dimensionamento dos conjuntos moto-bomba e rolões atualmente utilizados para distribuição de vinhaça e águas residuárias da Paraíso Bioenergia, bem como a previsão para safra 2014/2015.

Tabela 5.2-14. Dimensionamento dos conjuntos moto-bomba e rolões atualmente utilizados para distribuição de vinhaça e águas residuárias da Paraíso Bioenergia.

Equipamento/Materiais	Capacidade	Safra 2010/2011	Safra 2014/2015
Motobomba	120 m³ de vazão/hora	4	4
Motobomba	240 m³ de vazão/hora	0	2
Motobomba na julieta	120 m³ de vazão/hora	1	1
Total de motobombas		5	7
<i>Hidro holl</i> na julieta	120 m³ de vazão/hora	4	8
<i>Hidro holl</i> Turbomaq	120 m³ de vazão/hora	1	1
Total de Hidroholls		5	9

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

- Tanques de armazenamento

Com relação aos tanques de armazenamento de vinhaça a empresa possui atualmente 04 (quatro) tanques, sendo 01 (um) revestido em alvenaria/concreto (localizado internamente a área do *site* industrial) e 03 (três) impermeabilizados com manta PEAD. A Tabela 5.2-15 a seguir apresenta a relação completa dos tanques atualmente existentes na Paraíso Bioenergia, suas descrições e localizações através de coordenadas geográficas. A localização dos mesmos pode ser visualizada no Mapa de Áreas Fertilizadas sobre imagem de satélite, Anexo 5.2-3.

Tabela 5.2-15. Tanques de armazenamento de vinhaça

Descrição	Impermeabilização	Localização	Capacidade (m³)	Coordenadas	
				UTM-N	UTM-E
Tanque 1 - Indústria	Alvenaria / Concreto	<i>site</i> industrial	1.000	797.883	7.525.717
Tanque 2 - Faz 0001	Manta PEAD	Área rural	3.500	798.361	7.524.205
Tanque 3 - Faz 0052	Manta PEAD	Área rural	1.500	798.618	7.522.084
Tanque 4 - Faz 0010	Manta PEAD	Área rural	3.500	801.735	7.519.268

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

Na Foto 5 a seguir, observa-se tanque de vinhaça impermeabilizado com Geomembrana de Polietileno de Alta Densidade - PEAD, em áreas protegidas contra acesso de pessoas não autorizadas através de alambrado.



Foto 5 - Tanque de vinhaça impermeabilizado e com restrição de acesso por alambrado.

Os Tanques revestidos são providos de espinha de peixe e drenos testemunho (Foto 6 e Foto 7) para detecção de possíveis vazamentos, atendendo assim, as condições estabelecidas no artigo 1º inciso I da Portaria CTSA - 01, de 28 de novembro de 2005, e Norma CETESB P4.231/2006.



Foto 6 – Dreno testemunho.



Foto 7 – Dreno testemunho.

Para a Safra de 2014/2015 são previstas melhorias para o sistema de fertirrigação, sendo uma delas a implantação de um novo do tanque de armazenamento de vinhaça, cujas descrições e localizações são apresentadas na Tabela 5.2-16 a seguir.

Tabela 5.2-16. Tanque de armazenamento de vinhaça a ser instalado.

Descrição	Impermeabilização	Localização	Capacidade (m³)	Coordenadas	
				UTM-N	UTM-E
Tanque 5	Manta PEAD	Área agrícola	3.500	798.331	7.524.272

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

A localização do novo tanque de vinhaça a ser implantado é apresentada no Mapa de Áreas Fertirrigadas sobre imagem de satélite, Anexo 5.2-3.

- Tubulação e Canais

Atualmente o sistema de aplicação de vinhaça possui 52,62 km de canais secundários escavados em solo, 10,05 km de tubulação de adutora de recalque e 1,15 km de adutora de gravidade. O traçado destes é apresentado no Mapa de Áreas Fertirrigadas sobre imagem de satélite, Anexo 5.2-3. Para a safra futura de 2014/2015 não é prevista ampliação de canais e adutoras.

- Fertirrigação por caminhões

A frota de transporte de vinhaça atualmente é composta por 07 carretas-tanque, com tanques constituídos de Poliéster Revestido com Fibra de Vidro – PRFV de 30 m³ de capacidade.

Para a safra de 2014/2015 é prevista a aquisição de mais 03 carretas-tanque para transportar a vinhaça para as novas áreas de plantio que não são atendidas pelas canalizações.

A Paraíso Bioenergia dispõe de uma área de carregamento de caminhões de vinhaça localizada nas suas proximidades. Esta área possui solo impermeabilizado, conforme pode ser observado na Foto 8 a seguir.



Foto 8 - Área de carregamento de vinhaça com solo impermeabilizado.

E) Desenvolvimento da cana-de-açúcar

De maneira geral, faz-se a necessidade de aplicação de maturadores ou reguladores de crescimento. Estes produtos são aplicados para garantir uma maturação forçada e uniforme de um canavial, tornando-se assim disponível rapidamente para suprir a necessidade da indústria para moagem. Isto depende de variedade para variedade, época de colheita, estágio de desenvolvimento da cana, produtividade. As informações do maturador utilizado

na Usina Paraíso são apresentadas na Tabela 5.2-17, este é aplicado via pulverização por aviação.

Tabela 5.2-17. Maturador utilizado nas áreas de plantio voltadas ao abastecimento da Paraíso Bioenergia.

Produto	Taxa média de aplicação	Unidade	Classe toxicológica
MATURADOR - MODDUS	0,8	l/ha	III

Fonte: Classificação dos produtos de acordo com as normas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA - Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

F) Colheita

A Paraíso Bioenergia respeita expressamente todas as diretrizes técnicas do Protocolo de Cooperação Agroambiental do Setor Sucroalcooleiro, firmado entre as Secretarias Estaduais do Meio Ambiente, da Agricultura e Abastecimento e a União da Agroindústria Canavieira de São Paulo – UNICA, adotando práticas e ações visando consolidar o desenvolvimento sustentável da indústria da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo.

As áreas colhidas manualmente correspondem, atualmente, a 51% do total da área plantada (equivalente à cerca de 13.730 hectares), sendo previsto o uso da queimada em 32% destas áreas não mecanizáveis. Após o corte manual, a cana é acondicionada temporariamente para o posterior carregamento, via carregadoras de cana, em caminhões específicos para esta função.

A colheita mecanizada é utilizada atualmente em 49% das áreas de plantio para o abastecimento da Paraíso Bioenergia. A colheita mecanizada não é realizada principalmente nas regiões onde a declividade limita a ação das colhedadeiras.

Para o planejamento da safra levam-se em consideração aspectos como florescimento das variedades de cana, isoporização de colmos e maturação de variedades. Estas informações são fundamentais para a seleção das áreas por onde será iniciada a safra e como será desenvolvida. A gerência agrícola é responsável por determinar as áreas em ponto de maturação para corte.

Antes da queima ou colheita mecanizada, considerando o planejamento de colheita, é realizada verificação dos acessos, se estão livres e se há processos erosivos intensos (de 5 a 6 m de profundidade). Caso seja necessário, a equipe de apoio realiza a manutenção das áreas, que só ficam liberadas para os tratos após os caminhos terem sido acertados.

- Queima da palha da cana-de-açúcar

A queimada da palha da cana é utilizada em áreas onde se realiza colheita manual, para facilitar o trabalho dos rurícolas. O planejamento de queima é realizado anualmente e refinado mensalmente e semanalmente. A Paraíso Bioenergia apresenta anualmente 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 diretivas técnicas contidas no Protocolo Agroambiental, do qual esta Unidade é signatária, conforme Certificado de adesão apresentado no Anexo 5.2-4. Este protocolo prevê o atendimento de várias diretivas 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;
- Estabelecimento de aceiros no entorno das áreas de queima;
- 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, composta de 06 (seis) funcionários, 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 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.

A Paraíso Bioenergia mantém mais 05 (cinco) 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.

- Colheita manual

A colheita manual é composta de 11 equipes, de cerca de 40 rurícolas, dentre os quais 01 (um) é líder e 01 (um) é medidor. As equipes são transportadas por ônibus para os pontos estratégicos, onde se instala a infraestrutura de vivência dos rurícolas com área à sombra com mesas e cadeiras para refeições (Foto 9), banheiros (Foto 10), tanque de água para higienização e geladeira com água gelada. Todos os ônibus utilizados possuem geladeira e alguns possuem banheiros internos.



Foto 9 – Área de refeição dos rurícolas



Foto 10 – Banheiros provisórios para rurícolas com água para higienização.

Para a colheita manual, primeiramente os talhões são sinalizados com bandeiras pelo técnico agrícola responsável, para que não se misturem canas de talhões diferentes. Em seguida o acerador (trator com braço hidráulico de 5 metros de comprimento) passa na área levantando as canas tombadas, para facilitar o acesso dos trabalhadores na área. Após a liberação da área pelo líder, os rurícolas iniciam o trabalho de corte.

Os rurícolas que trabalham no corte de cana fazem escala de trabalho 5x1, das 07h às 16h, com pausa para almoço e café, das 09h às 09h40 e das 13h às 14h, respectivamente. Além disso, cada trabalhador tem duas pausas por dia de 10 minutos, que são realizadas tradicionalmente no período da manhã e tarde. Os trabalhadores do corte somente podem iniciar suas atividades se estiverem com todos os Equipamentos de Proteção Individual – EPIs exigidos, que são fornecidos pela Paraíso Bioenergia (Foto 11). Antes de iniciar as atividades os funcionários são incentivados a praticar ginástica laboral, guiados por um rurícola treinado da própria equipe (Foto 12).



Foto 11 – Uso obrigatório de EPI no corte de cana.



Foto 12 – Ginástica laboral no campo.

Na cana-crua o corte é realizado a uma média de 5 t/dia por trabalhador, e na cana queimada a média é de 9 t/dia por trabalhador, podendo chegar à 12 t/dia nas áreas mais produtivas. Cada talhão possui uma pré-estimativa da produtividade da cana, conforme histórico da área e análises prévias, a qual é utilizada para cálculo de pagamento dos rurícolas.

Os medidores são os responsáveis por estimar a quantidade colhida por cada trabalhador para a realização do pagamento. Conforme vão se abrindo os leitos, os medidores, com compassos de 2 m, medem o comprimento dos leitos de cana colhida e, considerando a produtividade pré-estimada do talhão, determinam a quantidade colhida pelo trabalhador. O pagamento é realizado mensalmente com adiantamento na primeira quinzena. Caso seja identificada diferença entra a produtividade pré-estimada e a constatada após pesagem dos caminhões carregados de cana nas balanças da Usina, a diferença é paga aos trabalhadores. Em áreas onde o corte é difícil ou em dias de condições adversas, a Paraíso Bioenergia paga adicional.

Encerrado o corte manual inicia-se o carregamento para transporte da cana. A carregadeira (Foto 13) recolhe as canas depositadas no solo e enche as carretas tracionadas por trator reboque (Foto 14). Cada carreta transporta em média 20 toneladas de cana.



Foto 13 – Carregadeira e infraestrutura de vivência dos rurícolas.



Foto 14 – Carreta tracionada por trator na colheita mecanizada.

As canas que não são recolhidas no primeiro carregamento (bitucas) são ordenadas em novos montes pela equipe de bitucas, para que o equipamento volte na área e possa recolhê-las.

- Colheita mecanizada

A colheita mecanizada é realizada somente em cana-cura. O planejamento semanal determina as áreas a serem colhidas mecanicamente, bem como por onde os caminhões irão acessar estas áreas, de forma que as manutenções nessas vias sejam realizadas com antecedência, quando necessário.

No início da safra são determinados os pontos de transbordamento a serem utilizados durante toda a safra. Antes de se iniciar a colheita mecanizada a equipe de abertura de leito faz o corte da cana em uma curva de nível acima, outra abaixo da área a ser colhida.

A colheita mecanizada é realizada por máquinas conjugadas (colheitadeiras de cana picada) que colhem de 38 a 40 t/h (Foto 15), efetuando o corte na base a uma distância de 5 a 6 cm do solo, para não remover a cana completamente e evitando também a incorporação de impurezas à colheita. As colheitadeiras realizam limpeza da cana por ventilação, além de picá-las para seu adequado carregamento em veículos de transbordo (Foto 16), responsáveis pela transferência desta cana aos caminhões.



Foto 15 – Colheitadeira.



Foto 16 – Trator com carretas transbordo sendo carregadas com cana picada.

O trabalho das colheitadeiras é realizado 24h por dia em 03 (três) turnos de 08 (oito) horas. Para cada colheitadeira são utilizados 02 (dois) tratores com 02 (duas) carretas transbordo cada, que revezam entre si. Cada carreta transbordo tem capacidade de 10,5 t.

Os transbordamentos da cana nos rodotrens e treminhões são sempre realizados nos pontos determinados no início da safra (Foto 17), para evitar pisoteio de áreas de plantio. Duas pessoas acompanham o basculamento do transbordo para realizar catação das canas caídas. Cada rodotren (com duas carretas) transporta 66 t por viagem, e os treminhões (com três carretas) 56 t por viagem.



Foto 17 – Transbordo da cana picada nos rodotrens.

A palha da cana das áreas onde é realizada colheita de cana-crua fica depositada na própria área de colheita, onde é realizado o seu enleiramento (Foto 18) a fim de controlar a cigarrinha, que é uma praga que se reproduz sob essa palha, e para evitar que o cobrimento dos leitos atrapalhe a brotação da planta.



Foto 18 – Enleiramento da palha de cana.

A previsão da evolução da colheita mecanizada para a ampliação pretendida é apresentada na Tabela 5.2-18 a seguir.

Tabela 5.2-18 - Previsão de evolução da colheita mecanizada.

Descrição	Und.	Safrá 2010/2011		Safrá 2014/2015	
Moagem diária	t/dia	5.425		12.403	
Colheita	%	Mecanizada	Manual	Mecanizada	Manual
		49	51	80	20
Moagem	t/dia	2.658	2.767	9.922	2.481

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

Para a safra 2014/2015, relativa à ampliação objeto deste estudo, a colheita mecanizada atingirá 80% das áreas de plantio e nos 20% restantes de área colhida manualmente será aplicada a queima em cerca de 70%.

5.2.1.3. Equipamentos e Máquinas Agrícolas

Considerando o planejamento da Paraíso Bioenergia para a colheita mecanizada, na Tabela 5.2-19 a seguir são apresentadas as máquinas e equipamentos agrícolas a serem utilizados na colheita da cana-de-açúcar, incluindo a situação atual e o dimensionamento para a situação futura, observando-se a proposta de ampliação dos plantios a ser realizada até a Safra 2014/2015.

Tabela 5.2-19 - Relação atual e previsão de máquinas e equipamentos utilizados na colheita de cana-de-açúcar.

Equipamentos	Potência/ Capacidade	Estrutura de equipamentos necessários	
		Safra 2010/2011	Safra 2014/2015
Aceirador	80cv / 30 ha/dia	1	1
Automóvel		4	5
Caminhão Bombeiro	320cv	5	8
Caminhão Borracheiro	180cv	1	1
Caminhão comboio	180cv	5	8
Caminhão munck	320cv	1	3
Caminhão oficina	180cv	6	9
Caminhão prancha	400cv	2	4
Carroceria bombeiro		5	8
Carroceria comboio		5	8
Carroceria oficina		6	9
Carroceria transbordo		48	112
Colhedora cana	360cv	13	28
Motoniveladora		3	4
Semi reboque carrega tudo		2	4
Trator de pneu	180cv	32	60

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

Além dos equipamentos utilizados na colheita, o cultivo de cana necessita dos equipamentos listados na Tabela 5.2-20 a seguir, também com os dimensionamentos para a situação atual e futura.

Tabela 5.2-20. Relação atual e previsão de máquinas, equipamentos e automóveis utilizados no cultivo de cana-de-açúcar (exceto colheita).

Equipamentos para cultivo de cana	Estrutura de equipamentos necessários	
	Safra 2010/2011	Safra 2014/2015
Caminhão	26	27
Tratores	39	52
Carregadeiras	7	7
Automóveis	13	16

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

5.2.1.4. Transporte de Matéria Prima, Produtos e Subprodutos

Toda a cana colhida é transportada das áreas de plantio para a Paraíso Bioenergia, onde é processada. São utilizados, para tanto, preferencialmente carreadores internos e, quando inevitável, estradas vicinais pavimentadas ou de terra que cortam os municípios onde se localizam os canaviais. As vias de acesso utilizadas pela Usina encontram-se em bom estado de conservação.

Os trechos das principais vias utilizadas para o transporte de cana-de-açúcar da lavoura à indústria e a estimativa de viagens para a safra de 2010/2011 e 2014/2015 nestes trechos, considerando-se as áreas previstas de expansão de plantio, estão listados na Tabela 5.2-21 a seguir. Essa estimativa foi realizada de forma conservadora, considerando transporte de 45 toneladas de cana por viagem.

As vias e áreas de expansão previstas são representadas no Mapa das Áreas de Plantio atuais e futuras e principais rotas sobre imagem de satélite, no Anexo 2.2-2, permitindo uma boa visualização da malha viária necessária para transporte da cana-de-açúcar pela Usina Paraíso Bioenergia.

Tabela 5.2-21 - Principais trechos usados para o transporte de cana da lavoura à Indústria e demanda estimada de viagens nestas vias, para situação atual e futura.

Rodovia	Ponto de referência		Demanda de viagens diárias (ida e volta)	
	Origem	Destino	Safra 2010/2011	Safra 2014/2015
SP 225	Analândia	Acesso da SP-225 à SP-197	49	204
SP 225	Jaú	Acesso da SP-225 à SP-197	80	126
SP 197	Acesso da SP-225 à SP-197	Usina Paraíso	142	422
SP 197	Santa Maria da Serra	Usina Paraíso	83	158
SP 304	Mineiros do Tietê	Acesso da SP-304 à SP-197	30	52
Estrada Vicinal Torrinha	Torrinha	Usina Paraíso	23	23
Estrada Vicinal Patrimônio	Patrimônio	SP-197	110	110
Estrada Vicinal Itaqueri	Itaqueri	SP-225	21	52
Estrada Vicinal Brotas	Brotas	SP-197	28	28

Fonte: estimativas realizadas de acordo com informações provenientes da Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

Além da cana, também são transportados os produtos e subprodutos do processo industrial. Considerando-se a produção atual e a produção após a ampliação prevista, a Tabela 5.2-22 e a Tabela 5.2-23 mostram, respectivamente, a demanda diária para transporte de produtos e subprodutos do processo industrial da Paraíso Bioenergia.

Tabela 5.2-22 – Estimativa atual de demanda diária de transporte (Safrá 2010/2011).

Produto	Produção diária	Período de transporte	Capacidade média do meio de transporte	Demanda diária de viagens
Açúcar (t)	105.927	Abr-Dez	Caminhão de 30 t	26
Etanol (m³)	53.246	Abr-Dez	Carretas tanque de 35 m³	11
Vinhaça e águas residuárias* (m³)	543.673	Abr-Dez	Caminhão tanque 30 m³	132
Torta de filtro, terra e cinzas (t)	78.914	Jan-Dez	Caminhão basculante 22 t	26

*Considerando que somente 35% do total de vinhaça e águas residuárias é aplicado por caminhões.

Fonte: estimativas de acordo realizadas de acordo com informações provenientes da Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

Tabela 5.2-23 - Estimativa futura de demanda diária de transporte (safra 2014/2015).

Produto	Produção diária	Período de transporte	Capacidade média de transporte	Demanda diária de viagens
Açúcar (t)	182.222	Abr-Dez	Caminhão de 30 t	44
Etanol (m³)	155.648	Abr-Dez	Carretas tanque de 35 m³	32
Vinhaça e águas residuárias* (m³)	1.677.946	Abr-Dez	Caminhão tanque 30 m³	407
Torta de filtro, terra e cinzas (t)	184.376	Jan-Dez	Caminhão basculante 22 t	61

* Considerando que somente 60% do total de vinhaça e águas residuárias é aplicado por caminhões.

Fonte: estimativas realizadas de acordo com informações provenientes da Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

O bagaço gerado na moagem da cana é transportado para as caldeiras através de esteiras e caminhões basculantes por dentro das dependências da Unidade, não necessitando assim de uso de vias públicas.

Para o transporte dos subprodutos do processo industrial (vinhaça, torta filtro e cinzas) são utilizadas as mesmas vias que ligam as áreas de plantio à unidade industrial que aquelas citadas para o escoamento da cana.

A principal rota utilizada para o transporte do Açúcar tem como origem a Usina Paraíso Bioenergia, utilizando-se principalmente da Rodovia Eng. Paulo Nilo Romano (SP-225), Rodovia Washington Luiz (SP-310), Rodovia Anhanguera (SP-330), Rodovia dos Bandeirantes (SP-348), Rodovia dos Imigrantes (SP-160), Rodovia Anchieta (SP-150) e Rodovia Padre Manuel da Nóbrega (SP-055) com destino a Santos e Guarujá. O transporte do Etanol é realizado pelo cliente, que retira o produto na própria Usina seguindo para

destinos variados, que passam principalmente pela Rodovia Doutor Américo Piva (SP- 197) e pela Rodovia SP-225.

A estimativa da distribuição das viagens previstas para produtos e subprodutos nas principais vias é apresentada na Tabela 5.2-24 a seguir.

Tabela 5.2-24 - Principais vias utilizadas para o transporte de produtos e subprodutos, para situação atual e futura.

Rodovia	Ponto de referência		Demanda de viagens diárias (ida e volta)					
	Origem	Destino	Açúcar e Etanol		Vinhaça e Torta		Total	
			Safra 2010/2011	Safra 2014/2015	Safra 2010/2011	Safra 2014/2015	Safra 2010/2011	Safra 2014/2015
SP 225	Analândia	Acesso da SP-225 à SP-197	6	12	19	149	24	160
SP 225	Jaú	Acesso da SP-225 à SP-197	31	65	30	92	62	157
SP 197	Acesso da SP-225 à SP-197	Usina Paraíso	37	77	53	308	90	385
SP 197	Santa Maria da Serra	Usina Paraíso	0	0	31	115	31	115
SP 304	Mineiros do Tietê	Acesso da SP-304 à SP-197	0	0	11	38	11	38
Estrada Vicinal Torrinha	Torrinha	Usina Paraíso	0	0	9	17	9	17
Estrada Vicinal Patrimônio	Patrimônio	SP-197	0	0	41	80	41	80
Estrada Vicinal Itaqueri	Itaqueri	SP-225	0	0	8	38	8	38
Estrada Vicinal Brotas	Brotas	SP-197	0	0	11	21	11	21

Fonte: estimativas realizadas de acordo com informações provenientes da Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

5.2.1.5. Transporte de funcionários

O transporte dos trabalhadores rurais, da indústria e das áreas administrativas é feito principalmente por ônibus próprios e terceirizados, os quais são devidamente vistoriados pelo técnico de segurança do trabalho da Unidade, atendendo as exigências da NR-31.

Atualmente a Paraíso Bioenergia utiliza para o transporte de seus funcionários até a Usina 08 (oito) ônibus, sendo 05 (cinco) próprios e 03 (três) terceirizados, e 02 (duas) Peruas Kombi, além dos carros da empresa. Os ônibus e peruas realizam 03 (três) turnos de transporte, exceto o ônibus que faz transporte dos funcionários do setor administrativo, que realiza

apenas 01 (um) turno por dia. Os ônibus tem capacidade para transportar 40 pessoas, percorrendo trajetos que abrangem os municípios de Brotas, Torrinha, Santa Maria da Serra, Patrimônio, Mineiros do Tietê, Dois Córregos, Barra Bonita e Igaraçu do Tietê.

Para o transporte dos rurícolas ao campo são utilizados ônibus terceirizados de propriedade dos líderes de equipe e estima-se que estes realizem 26 viagens diárias (ida e volta). Estes ônibus possuem toldo, geladeira com água gelada, tanque para higienização, local para guardar EPIs e até 2012 todos devem ter banheiro interno. As equipes de corte são provenientes de Torrinhas, Santa Maria da Serra e principalmente Dois Córregos.

As principais vias percorridas para transporte de funcionários são as mesmas utilizadas para transporte de cana, conforme citado anteriormente. Estas vias podem ser visualizadas no Mapa das Áreas de Plantio atuais e futuras e principais rotas sobre imagem de satélite, Anexo 2.2-2, e a estimativa da distribuição dessas viagens sobre as vias é apresentada na Tabela 5.2-25 a seguir.

Tabela 5.2-25 - Principais vias utilizadas para o transporte de funcionários à Usina e às áreas agrícolas.

Rodovia	Ponto de referência		Demanda de viagens diárias	
	Origem	Destino	Safra 2010/2011	Safra 2014/2015
SP 225	Analândia	Acesso da SP-225 à SP-197	16	16
SP 225	Jaú	Acesso da SP-225 à SP-197	28	34
SP 197	Acesso da SP-225 à SP-197	Usina Paraíso	43	50
SP 197	Santa Maria da Serra	Usina Paraíso	45	35
SP 304	Mineiros do Tietê	Acesso da SP-304 à SP-197	26	20

Fonte: estimativas realizadas de acordo com informações provenientes da Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

5.2.1.6. Recursos Humanos no Setor Agrícola

A equipe agrícola da Paraíso Bioenergia é composta por agrônomos, técnicos agrícolas, operadores de máquina agrícolas, motoristas de veículos leves e pesados, rurícolas (líderes, medidores, cortadores, reflorestamento, plantio), fiscais, e funcionários de manutenção.

Todos os funcionários são contratados em regime CLT, podendo o contrato ser por tempo indeterminado e determinado. Na Tabela 5.2-26 são apresentadas as quantificações de funcionários necessários para situação atual e futura da Paraíso Bioenergia.

Tabela 5.2-26 - Necessidade de Mão de Obra Operacional e Mecânica – Safra e Entressafra.

Descrição	Tipo de Contrato	
	Indeterminado	Determinado
Situação Atual 2010/2011		
Líderes	23	6
Medidores	15	5
Operadores de máquina agrícolas e motoristas	51	0
Fiscais	6	0
Motomecanização	19	0
Topografia	1	0
Fertirrigação	23	10
Outros	35	0
Rurícolas	421	723
Transporte	284	44
Total	878	788
Situação Futura 2014/2015		
Líderes	20	6
Medidores	13	5
Operadores de máquina agrícolas e motoristas	45	0
Fiscais	5	0
Motomecanização	17	0
Topografia	1	0
Fertirrigação	20	9
Outros	31	0
Rurícolas	375	672
Transporte	253	41
Total	781	733

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

Quanto à segurança dos funcionários agrícolas, a Paraíso Bioenergia respeita os regulamentos da NR-31 de 2005, que trata da Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura.

No início das contratações de rurícolas, a Paraíso Bioenergia realiza fiscalização das condições de moradia dos candidatos, que somente podem ser contratados se estiverem alocados em casas que atendam às condições mínimas exigidas. Caso estes trabalhadores se encontrem em alojamentos inadequados, a Paraíso Bioenergia auxilia no remanejamento dos mesmos e também fornecendo colchões, camas, armários, entre outros.

5.2.2. Processo Industrial

O processo industrial inclui a produção de açúcar VHP, açúcar refinado granulado, etanol e cogeração de energia, sendo que é prevista a desativação desta cogeração nas próximas safras conforme já citado anteriormente.

Inicialmente os processos produtivos do Açúcar e do Etanol são similares, abrangendo:

- Recepção da cana;
- Lavagem da Cana;
- Preparo para Moagem;
- Extração do Caldo: Moagem; e
- Tratamento do Caldo.

Da extração do caldo é originado o bagaço da cana, utilizado posteriormente no processo de cogeração de energia elétrica. Do tratamento, os caldos seguem para a produção do açúcar e etanol.

A) Recepção da Matéria Prima (Cana de Açúcar)

Os caminhões de cana que chegam da área agrícola na indústria passam primeiramente pela balança (Foto 19), onde é verificada a quantidade de cana que está sendo recepcionada e também é realizada amostragem da cana (Foto 20), para analisar seu teor de sacarose. No caso de cana proveniente de fornecedores, é através dessa quantificação e qualificação que é determinado o preço a ser pago pela matéria-prima.



Foto 19 – Pesagem dos caminhões de cana na balança.



Foto 20 – Análises laboratoriais realizadas nas amostras de cana.

A pesagem da cana é realizada para permitir o controle agrícola, o controle da moagem, e o cálculo do rendimento agrícola e industrial. Além disso, caso a tonelagem prevista para um talhão seja maior do que a aquele rendimento pré-estimativo utilizado para pagamento dos rurícolas, é efetuado um calculo dessa diferença para pagamento aos trabalhadores do corte de cana.

Após a recepção os caminhões seguem em direção à mesa alimentadora da moenda, onde são descarregados por guindastes tipo hilo, conforme mostram as fotos a seguir (Foto 21 e Foto 22) a seguir.



Foto 21 – Hilo lançando cana de colheita manual na mesa alimentadora.



Foto 22 – Hilo lançando a cana picada na mesa alimentadora (sem lavagem).

B) Lavagem da Cana

A cana descarregada nas mesas alimentadoras (Foto 23) pode ser lavada ou não, dependendo do tipo de colheita. Quando há descarregamento de cana de colheita manual, ocorre a lavagem, para que seja removida a terra, areia e outras impurezas (Foto 24), de forma a obter um caldo de melhor qualidade e evitar o desgaste excessivo dos equipamentos. Quando são descarregadas as canas picadas, colhidas mecanicamente, não é necessária lavagem, sendo a saída de água de lavagem desligada.

A água para lavagem da cana é utilizada em circuito fechado (Foto 25). Após lavar a cana esta água é encaminhada por tubulação para caixas de decantação, de onde são novamente captadas para o sistema (Foto 26). Quando é feita a limpeza das caixas de decantação, a terra mais grosseira removida (matéria orgânica) é aplicada nas áreas de lavra mais próximas, localizadas dentro de um raio médio de 5 km. A parte fina (areia) é depositada em área reservada para posterior utilização em manutenção de vias, por exemplo.



Foto 23 – Descarregamento da cana na mesa alimentadora.



Foto 24 – Lavagem da cana.

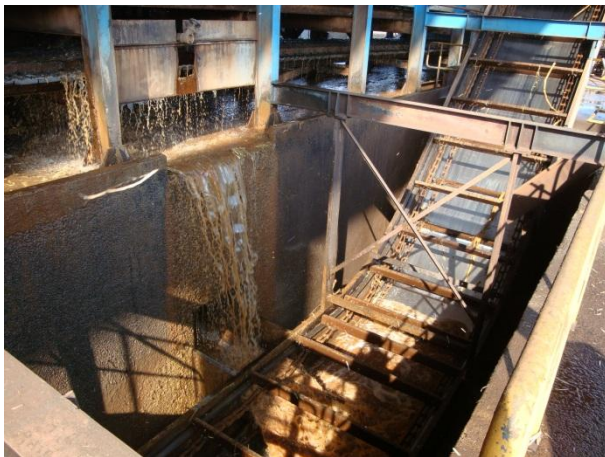


Foto 25 – Saída de água de lavagem da cana.



Foto 26 – Caixas de decantação de água de lavagem de cana.

C) Preparo da cana

Depois de lavada, a cana é transportada por esteira metálica para um jogo de facas niveladoras, seguido de picador e desfibrador. Esta etapa é conhecida como preparo da cana. O nivelador proporciona uma alimentação uniforme. O picador e o desfibrador têm como objetivo aumentar a densidade, aumentando a capacidade de moagem, e romper ao máximo as células para forçar uma maior eficiência de extração do açúcar.

As fibras picadas são encaminhadas por esteira rolantes para as moendas (Foto 27), passando pelo eletroímã (Foto 28), este último remove os materiais ferrosos que podem estar na fibra da cana podendo causar danos às moendas.



Foto 27 – Esteiras transportando as fibras da cana para as moendas.



Foto 28 – Eletroímã em ação separando materiais ferrosos das fibras de cana.

D) Extração do Caldo: Moagem e Embebição

A extração do caldo da cana é realizada pelos rolos da moenda, que realizam o esmagamento das fibras exercendo forte pressão, separando a parte líquida da parte sólida da cana-de-açúcar. No caldo, parte líquida, está dissolvida a sacarose, que é utilizada no processo produtivo do açúcar e etanol, por isso, o objetivo da moagem é extrair maior quantidade possível de sólidos da cana.

Na Paraíso Bioenergia, o processo de moagem é constituído de 04 (quatro) ternos (rolos compressores). O caldo extraído no 1º terno (Foto 29), denominado caldo primário, é o caldo mais rico e, portanto, utilizado na produção do açúcar. A partir do 2º terno, o caldo extraído é denominado caldo secundário ou misto, e passa por embebição antes de entrar nos rolos. A embebição consiste no acréscimo de água ao processo e tem como objetivo diluir os sólidos ainda remanescentes e aumentar a capacidade de extração da moenda. A extração no 4º terno (Foto 30) é embebida com água proveniente de aproveitamento do próprio processo (condensados), e o caldo ali extraído é utilizado na embebição do 3º terno, que por sua vez tem seu caldo utilizado na embebição do 2º terno, de onde o caldo segue para o processo produtivo do etanol.



Foto 29 – 1º Terno da Moenda.



Foto 30 – 4º Terno da Moenda.

O material sólido de baixo teor de umidade, rico em celulose, se trata do bagaço da cana. O bagaço é um subproduto gerado em grandes quantidades, e o seu destino é a queima nas caldeiras para produção de vapor e energia. Dos ternos, o bagaço é encaminhado por esteiras para as caldeiras, e o excesso para o Pátio de Bagaço (Foto 31), de onde são recolhidos por pás mecânicas e transportados através de caminhões basculantes para as caldeiras ou para área de armazenamento temporário de bagaço. Futuramente, o bagaço gerado na Paraíso Bioenergia será encaminhado por esteiras diretamente para as novas caldeiras a serem instaladas pela Cogeração Energia Elétrica Paraíso S.A para nova UTE Brotas conforme detalhamento a seguir.



Foto 31 – Bagaço sendo depositado por esteiras no pátio (pá carregadeira ao fundo).

E) Tratamento do Caldo

O caldo apresenta impurezas e por isso precisa ser tratado. Para a remoção das impurezas mais grosseiras, primeiramente, o caldo passa pelas peneiras rotativas, onde é separado o bagacilho (Foto 32). Na etapa seguinte, para a remoção de impurezas (solúveis, insolúveis ou coloidais) que não são retidas na malha da peneira, o material passa por um tratamento físico-químico, para que essas substâncias possam ser coaguladas e decantadas.



Foto 32 – Peneira rotativa.

a) Caleagem

A caleagem consiste na adição de leite de cal (Ca(OH)_2) que coagula material coloidal, auxilia na precipitação e arraste de impurezas solúveis e insolúveis e eleva o pH para valores neutros, evitando a inversão da sacarose, que poderia afetar o rendimento na produção do açúcar.

O tratamento de caldo com leite de cal também protege os equipamentos contra a corrosão.

b) Sulfitação

Este processo é aplicado somente no caldo da produção de açúcar. Consiste na absorção de SO_2 pelo caldo, inibindo reações que causam a formação de cor, coagulando matérias coloidais, auxiliando na formação de precipitados que farão o arraste de impurezas durante a sedimentação, diminuindo a viscosidade do caldo e agindo como bactericida.

c) Aquecimento

O caldo é então aquecido até aproximadamente 105°C para acelerar e facilitar as reações de coagulação e floculação dos colóides e não-açúcares protéicos e emulsificar graxas e ceras. O aquecimento nesta etapa do processo visa essencialmente aumentar a eficiência do processo de decantação e promover a posterior retirada de ar.

d) Flasheamento

No balão de flash, uma diminuição brusca de pressão provoca uma ebulição espontânea do caldo eliminando assim o ar nele dissolvido que, quando presente, dificulta a decantação das impurezas mais leves.

e) Decantação

A decantação, também chamada de clarificação, é a etapa de purificação do caldo pela remoção das impurezas floculadas nos tratamentos anteriores. Antes de se iniciar a decantação é adicionado Polímero Aniônico para formação de flocos, aumentando a eficiência da decantação. As impurezas decantadas são chamadas de lodo. O caldo, livre das impurezas, é chamado caldo decantado ou clarificado e segue para a peneira estática para remover possíveis impurezas que não foram removidas durante a decantação. O caldo

clarificado é encaminhado ao processo de evaporação e o lodo é conduzido para a etapa de filtração.

f) Filtração

A filtração do lodo é realizada em filtros rotativos à vácuo (Foto 33) e consiste na separação do material insolúvel da fase líquida. O caldo filtrado é destinado à moenda para incorporar ao caldo secundário.

O material retido nos filtros é a torta de filtro (Foto 34), que é gerada em grandes quantidades e, devido à sua concentração de matéria orgânica e fósforo, são destinadas à fertilização do solo na lavoura.



Foto 33 – Filtros rotativos à vácuo.



Foto 34 – Detalhe da raspagem da torta de filtro acumulada.

5.2.2.2. Produção do Açúcar

Após o tratamento do caldo, os processos de produção de açúcar e de etanol começam a se diferenciar. A seguir são descritas as etapas referentes à produção do açúcar.

A) Evaporação

Esta etapa consiste na remoção de maior quantidade de água possível do caldo clarificado, ou seja, concentrar o caldo, sem incorrer na cristalização da sacarose, auxiliando na etapa de cozimento.

A evaporação é realizada em evaporadores de múltiplo efeito concorrente, isto é, o vapor gerado pela evaporação da água do caldo presente na caixa de evaporação anterior é utilizado como fonte de aquecimento para a caixa posterior. Neste caso são utilizadas oito caixas sequenciais de evaporação (Foto 35).



Foto 35 – Conjunto de Evaporadores.

A água evaporada na primeira caixa é chamada de vapor vegetal (C_1) e, por ser considerado um condensado não contaminado, é enviado de volta às caldeiras para geração de vapor. Já os condensados provenientes das últimas caixas de evaporação ($C_{1,2,n}$) possuem muito açúcar diluído e, portanto, são considerados condensados contaminados com açúcar. Estes são utilizados na embebição da última moenda e lavagem de equipamentos e do filtro à vácuo.

O caldo entra na evaporação com aproximadamente 82-86% de água, e ao sair da última caixa de evaporação, após concentrado, passa a ter aproximadamente 35% de água (Brix de 60-65%) e passa a ser chamado de xarope.

B) Cozimento

O cozimento é uma nova etapa de concentração, só que com formação de cristais, em virtude da precipitação da sacarose dissolvida na água. Os cozedores são equipamentos semelhantes aos evaporadores, e o produto final deste processo são os cristais de açúcar envolvidos em mel (solução açucarada), denominados de massa cozida. Nessa etapa atinge-se uma concentração entre 90 a 92 °Bx (porcentagem em peso de sólidos) à temperatura entre 60 e 70 °C.

C) Centrifugação

Este processo é basicamente a introdução da massa cozida às centrifugas de alta rotação, a força centrífuga promove a separação do açúcar e mel. O mel removido é coletado e retorna aos cozedores para máxima recuperação do açúcar contido. O açúcar descarregado das centrifugas é o açúcar VHP (*Very High Polarization*) e apresenta alto teor de umidade (1 a 1,5%), este é encaminhado para a etapa de refinamento.

D) Refino

Para a produção de açúcar refinado, o açúcar VHP precisa ser novamente diluído onde obtém-se um líquido de brix 62 a 65 ° com de alto teor de sacarose denominado licor. A este licor são adicionados insumos (cal, polímero e ácido fosfórico). Esta nova solução dá origem a um licor de pH controlado, que passa pelos mesmos processos de produção do açúcar VHP, porém com mais duas etapas antes do cozimento que são a flotação e filtração.

E) Secagem

Tanto o açúcar refinado granulado quanto o açúcar VHP (quando produto final) passam pela secagem realizada por meio de um secador horizontal rotativo levemente inclinado, e utilizam ar quente em contracorrente com o açúcar a ser seco.

À umidade obtida para a comercialização do açúcar refinado granulado deve ser de, no máximo, 0,04% à 38°C. Já o Açúcar VHP pode ser comercializado com umidade de 0,04 a 0,15%.

F) Empacotamento e Armazenamento

A armazenagem e manipulação do açúcar podem ser realizadas em sacaria ou a granel. Na Paraíso Bioenergia o armazenamento de açúcar refinado granulado é realizado em sacarias (Foto 36), em 03 (três) galpões fechados (Foto 37) com capacidade para 1.500t, 10.500t e 22.500t, conforme apresentado no *Layout Atual e Futuro da Usina Paraíso Bioenergia S/A*, Anexo 5.1-1.

O açúcar VHP é armazenado em silo com capacidade de 300t, cuja localização também pode ser verificada no *Layout Atual e Futuro da Usina Paraíso Bioenergia S/A*, Anexo 5.1-1. A partir deste silo expede-se o açúcar VHP diretamente em caminhões apropriados para transporte de açúcar a granel.



Foto 36 – Empacotamento do açúcar.



Foto 37 – Armazém de açúcar empacotado.

5.2.2.3. Produção do Etanol

Semelhante à produção de açúcar, para a obtenção do etanol é necessário que o caldo receba um tratamento de purificação. O etanol é obtido através de um processo bioquímico chamado fermentação, e diferencia-se do tratamento de caldo para fabricação de açúcar pela ausência da sulfitação e controle de pH a valores mais baixos.

A) Resfriamento do caldo

Diferente do que ocorre na fabricação do açúcar, o caldo utilizado como matéria-prima na produção de etanol deve ser resfriado. Para tanto, se faz com que o caldo quente troque calor com o caldo frio da moenda, sendo este aquecido e aquele resfriado.

B) Fermentação

a) Preparo do mosto

Para tornar a fermentação mais eficiente é preparada uma solução com concentração de açúcar ajustada chamada de mosto. O mosto é preparado a partir dos méis finais (provenientes da produção de açúcar), caldo e água, de modo que a mistura apresente uma concentração de 20 a 22 °Bx. O mosto preparado passa por um trocador de calor para que sua temperatura seja diminuída a valores entre 29 a 32 °C.

b) Preparo do fermento

A levedura é recuperada do próprio processo através da centrifugação do vinho e é preparada nas cubas de tratamento.

O preparo consiste na adição de água, reduzindo o teor alcoólico, e de ácido sulfúrico até atingir pH de 1,9, gerando uma mistura conhecida como pé-de-cuba. Este tratamento dura em média 1,5 horas e visa propiciar condições ótimas de fermentação e evitar a contaminação bacteriana. Em caso de ocorrência de contaminação bacteriana, adiciona-se ao tratamento antibiótico.



Foto 38 – Cuba de preparo de fermento

c) Fermentação

A Paraíso Bioenergia possui 12 dornas de fermentação onde o mosto é misturado com o pé-de-cuba na proporção de 2:1, respectivamente. Na fermentação os açúcares (sacarose, glicose e frutose) são transformados em etanol, liberando gás carbônico e calor.

O gás é lavado de modo a recuperar o etanol evaporado arrastado pelo CO₂. Devido ao calor liberado e a necessidade de se manter a temperatura da fermentação por volta de 30 a 32°C um sistema de resfriamento é utilizado.

Após um tempo de 8 a 10 horas, a fermentação termina gerando um produto final de teor alcoólico entre 8 e 10%, denominado vinho fermentado.

d) Centrifugação do vinho

Das dornas de fermentação, o vinho é centrifugado de modo a separar o fermento. O vinho delevedurado é enviado à dorna volante e posteriormente às colunas de destilação para obtenção do etanol e o fermento recuperado, denominado leite de levedura, retorna às cubas de tratamento.

C) Destilação

O vinho proveniente da fermentação é composto basicamente de etanol (8 a 10 °GL) e água (89 a 93%), e em proporções bem menores de glicerina, álcoois homólogos superiores, furfural, aldeído acético, ácidos succínico e acético, bagacilho, leveduras e bactérias, açúcares infermentescíveis, sais minerais, matérias albuminóides, CO₂ e SO₂.

O processo de destilação consiste na separação dos componentes da mistura através de seus diferentes pontos de ebulição, nas colunas de destilação (Foto 39). A operação é realizada em duas etapas: destilação propriamente dita e retificação. Em todas elas o aquecimento é feito a partir do vapor, de forma direta ou indireta.



Foto 39 – Colunas de destilação.

a) Destilação

Nessa etapa, o etanol é separado do vinho. O vinho, inicialmente com 8 a 10 °GL, é decomposto em duas correntes: flegma e vinhaça. Essa etapa de destilação elimina ainda impurezas como aldeídos e ésteres.

O flegma é encaminhado à retificação e a vinhaça à aplicação na lavoura.

b) Retificação

A etapa de retificação visa concentrar o flegma proveniente da destilação de forma a obter um grau alcoólico de 92,5 °INPM à saída e retirar impurezas como álcoois homólogos superiores, aldeídos, ésteres, aminas, ácidos e bases.

D) Armazenamento

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 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 Paraíso Bioenergia possui 06 (seis) tanques de armazenamento de etanol, 02 (dois) com capacidade de 5.000 m³, 02 (dois) com capacidade de 10.000 m³ cada e 02 (dois) com capacidade de 20.000 m³, estes podem ser localizados no *Layout* Atual e Futuro da Usina Paraíso Bioenergia S/A, Anexo 5.1-1. 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.

Além disso, 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 equipe de funcionários devidamente treinados.

5.2.2.4. Processo de geração de energia

O calor da queima do bagaço proveniente da moagem da cana-de-açúcar é responsável pelo aquecimento da água e geração do vapor utilizado na produção de energia elétrica. Este vapor, chamado de vapor direto ou vapor vivo, é gerado à pressão de 21 kgf/cm² e 300°C, e é conduzido por meio de tubulações especiais até o turbo-gerador, que converte a energia mecânica em energia elétrica.

Atualmente, a Usina Paraíso possui 02 caldeiras de 21 kgf/cm² e as turbinas utilizadas são do tipo contrapressão. O vapor que sai das turbinas é denominado vapor de escape, este vapor é utilizado no processo industrial como energia térmica para concentração do caldo de cana-de-açúcar. A água condensada no processo no primeiro efeito de evaporação (pré-

evaporador) é reutilizada para alimentação da caldeira. Como não é possível a recuperação total do condensado resultante do vapor fornecido, em função de perdas no processo, há necessidade de reposição de água no sistema. Esta água captada passa por um tratamento preliminar de floculação/decantação, onde os materiais suspensos são eliminados, posteriormente passa também por processo de abrandamento para remoção de cálcio e magnésio.

As máquinas e equipamentos, voltados à geração de energia elétrica, atualmente implantadas na Usina Paraíso são apresentados na Tabela 5.2-27 a seguir, localizadas no *site* conforme *Layout Atual e Futuro da Usina Paraíso Bioenergia S/A*, Anexo 5.1-1.

Tabela 5.2-27 - Características técnicas do processo de cogeração de energia.

Etapas	2010/2011	
	Capacidade	Unidade
Caldeira 1	65	tv/h
Caldeira 2	120	tv/h
Turbo Gerador 1	3,7	MW
Turbo Gerador 2 e 3	2,0	MW

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

As duas caldeiras são providas de Equipamento de Controle de Poluição (ECP) tipo retentor de fuligem por lavador de gases.

Com a ampliação da produção de açúcar e etanol e, conseqüentemente, da produção de bagaço, também será possível uma ampliação da cogeração energética. Entretanto, conforme citado anteriormente, a partir da Safra 2012 a cogeração de energia pela Paraíso Bioenergia será desativada, e todo o bagaço será destinado para a nova UTE Brotas de propriedade da empresa Cogeração Energia Elétrica Paraíso S.A.

Salienta-se que, conforme apresentado ao longo deste Volume, o licenciamento ambiental da cogeração de energia pela nova UTE Brotas já está sendo realizado pela empresa Cogeração Energia Elétrica Paraíso S.A, através do Processo CETESB 28/00026/08.

Atualmente a Usina Paraíso possui capacidade instalada para geração de 7,7 MW e toda energia gerada é consumida internamente. A nova UTE Brotas terá capacidade nominal instalada de 70 MW, devendo gerar 52 MW durante a primeira fase (Safra 2012) e chegando a 68 MW de energia elétrica até a Safra 2014/2015, conforme dados também apresentados na Tabela 5.2-28.

Tabela 5.2-28 - Geração, consumo e venda de energia elétrica.

Unidade de Cogeração	Safra	Capacidade Instalada (MWh)	Geração (WMh)	Consumo (MWh)	Venda (MWh)
Paraíso Bioenergia S.A	2010/2011	7,7	7,7	6,6	0
	2011/2012	7,7	7,7	6,6	0

Unidade de Cogeração	Safra	Capacidade Instalada (MWh)	Geração (WMh)	Consumo (MWh)	Venda (MWh)
Cogeração Energia Elétrica Paraíso S.A	2012/2013	70	52	17	35
	2013/2014	70	52	17	35
	2014/2015	70	68	17	51

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

As caldeiras atuais da Paraíso Bioenergia deixarão de operar e permanecerão em *stand by* até o final da safra 2011/2012 apenas para uso pontual e momentâneo em casos eventuais de paralização temporária (manutenção, reparos) nas caldeiras da UTE Brotas. Na safra de 2014/2015 as caldeiras da Paraíso Bioenergia já deverão estar totalmente desativadas e não serão mais utilizadas.

Conforme citado anteriormente no item 5.2.2, atualmente o transporte de bagaço gerado na moagem é realizado por esteiras diretamente para as caldeiras de 21 kgf/cm², e o excedente é transportado por caminhões basculantes até o monte de bagaço. Com a implantação da UTE Brotas, todo bagaço será transportado via esteiras diretamente da moenda para as caldeiras de 67 kgf/cm² assim como o excedente que irá para o pátio/monte de bagaço.

5.2.2.5. Linhas de transmissão

Em consequência da ampliação do sistema de cogeração de energia elétrica pela UTE Brotas, um ramal de linha de transmissão de 138kV, perfazendo 11.189 m de extensão e com uma faixa de domínio de 30 m de largura, será implantado para escoamento da energia excedente. A instalação desta LT está sendo licenciada através do Processo CETESB 175/2011, e acaba de obter Licença Prévia – LP através da apresentação de um Estudo Ambiental Simplificado – EAS.

5.2.2.6. Máquinas, equipamentos e instalações

Os equipamentos instalados na Paraíso Bioenergia e já licenciados estão listados na Tabela 5.2-29 a seguir, e suas localizações são apresentadas no *Layout* Atual e Futuro da Usina Paraíso Bioenergia S/A, Anexo 5.1-1.

Tabela 5.2-29 - Relação de máquinas, equipamentos e instalações existentes e já licenciados.

Descrição	Qtde	Potência	Unid.	Capacidade	Unid.
Área de materiais reutilizáveis	1	----	----	552,00	m ²
Armazém de açúcar nº 1	1	----	----	1.500	t
Armazém de açúcar nº 2	1	----	----	22.500	t
bacia de contenção	1	----	----	----	----
Balança	1	----	----	100	t
Barracão de adubo WC	1	----	----	814,46	m ²
Barracão oficina/depósito/ sala treinamento	1	----	----	989,32	m ²
Bomba de água para embebição	1	20	cv	----	----

Descrição	Qtde	Potência	Unid.	Capacidade	Unid.
Bomba de caldo para embebição	2	20	cv	----	----
Bombas de caldo primário/secundário	5	3 x 75 2 x 60	cv	----	----
Caixa de água residuária	1	----	----	62,79	m²
Caixa de vinhaça	1	----	----	161,50	m²
Caldeira 1	1	----	----	65	TVH
Caldeira 2	1	----	----	120	TVH
Casa de bombas	2	----	----	40,00	m²
Casa de bombas vinhaça	1	----	----	10,26	m²
casa de força	1	----	----	291,46	m²
casa sede	1	----	----	734,73	m²
CCM Caldeira	1	----	----	19,70	m²
CCM destilaria	1	----	----	55,90	m²
Cristalizador refinaria de açúcar	3	----	----	2 x 600 1 x 800	hl
Cozedor à vácuo fábrica de açúcar	5	----	----	1 x 250 1 x 500 3 x 600	hl
Cozedor à vácuo refinaria de açúcar	3	----	----	2 x 600 1 x 600	hl
Cristalizador fábrica de açúcar	5	----	----	3 x 800 2 x 600	hl
Cubas de fermento	3	----	----	61,49	m³
Cush-cush de palha	1	7,5	cv	----	----
decantador de água lavagem cana	1	----	----	1.246,00	m²
decantador de água lavagem fuligem	1	----	----	631,42	m²
Decantador do caldo	3	----	----	151,04	m²
Depósito de bagaço	2	----	----	7.570,00	m²
Depósito de cal	1	----	----	53,35	m²
Desareador térmico	1	----	----	300	m³/h
Descanso motoristas	1	----	----	75,56	m²
Desfibrador tipo maxcell com largura	1	----	----	84	in
Destilaria	1	----	----	258,10	m²
Diretoria/Escritório administrativo	1	----	----	388,95	m²
Dorna de Fermentação CAP	12	----	----	200	m³
Dorna Volante CAP.	1	----	----	200	m³
Eletroímã com estrutura para largura 84"	1	----	----	84	in

Descrição	Qtde	Potência	Unid.	Capacidade	Unid.
Espalhador de cana 84"	1	40	cv	84	in
Estação de tratamento de água - ETA	1	----	----	----	----
Esteira de açúcar (tubulão)	1	7,5	cv		
Esteira de arraste entre moendas	4	30	cv	----	----
Esteira de bagaço	6	60	cv	72	in
Esteira de cana desfibrada tipo borracha	1	50	cv	84	in
Esteira de cana tipo taliscas	1	175	cv	84	in
Evaporador	8	3 x 3.500 1 x 3.000 1 x 1.500 3 x 1.000	----	----	m ²
Ferramentaria	1	----	----	80,86	m ²
Filtro rotativo de lodo	2	----	----	58,00	m ²
Hillo descarregador	1	----	----	380	TCH
Laboratório PCTS/ balança	1	----	----	281,80	m ²
Laboratório/ Escritório Industrial	1	----	----	349,94	m ²
Lavador de automóveis	1	----	----	65,80	m ²
Lavador de pó	1	----	----	80.000	m ³ /h
Lubrificação automotiva	1	----	----	65,80	m ²
Mesa alimentadora conjugada	1	200	cv	380	TCH
Oficina automotiva	1	----	----	1.732,31	m ²
Oficina de caldeiraria	1	----	----	984,72	m ²
Peneira rotativa para caldo	2	----	----	370,00	m ³ /h
Picador tipo COP 8 com largura 84"	1	----	----	84	in
Plataforma de carregamento de álcool	2	----	----	95,00	m ²
Ponte rolante	1	----	----	40	t
Portaria/ Expedição / balança	1	----	----	175,65	m ²
Prédio do preparo e extração	1	----	----	3.453,28	m ²
Prédio moendas desativadas	1	----	----	1.012,77	m ²
Refinaria de açúcar	1	----	----	470,35	m ²
RH/Escritório Agrícola/Enfermaria	1	----	----	368,01	m ²
Sala de compressores e oficina de bombas	1	----	----	59,40	m ²
Silo de açúcar tipo VHP	1	----	----	300	t
Sonda de amostragem	1	----	----	----	----
Subestação/ CCM moenda	1	----	----	96,00	m ²
Sulfitação	1	----	----	10,56	m ²
Tanque de ácido fosfórico	2	----	----	14,75	m ³

Descrição	Qtde	Potência	Unid.	Capacidade	Unid.
Tanque de água clorada	2	----	----	20,00	m ³
Tanque de álcool	4	----	----	2 x 5.000 2 x 10.000	m ³
Tanque de caldo caleado	3	----	----	38,50	m ²
Tanque de caldo clarificado	1	----	----	65,30	m ²
Tanque de caldo misto	2	----	----	30,00	m ³
Tanque de leite de cal CAP	3	----	----	13,00	m ³
Tanque de licor misto	2	----	----	36,00	m ³
Tanque de medição de álcool	6	----	----	9,00	m ³
Tanque de mel pobre	2	----	----	72,50	m ³
Tanque de óleo fúsel	1	----	----	48,80	m ³
Tanque de peróxido de hidrogênio	1	----	----	----	----
Tanque mel final	2	----	----	63,80	m ³
Tanque pulmão - ETA	1	----	----	500	m ³
Tanque pulmão - Caldeiras	1	----	----	250	m ³
Tanque spray	1	----	----	5.500	m ³
Tanques (1 soda caustica/ 2 acido sulfúrico)	3	----	----	21,00	m ³
Terno da moenda	5	----	----	500	t/h
Torre de CO2	1	----	----	Diam.2.200 x 9.635	mm
Torre de resfriamento água destilada/fermentação	1	----	----	1.800	m ³ /h
Torre de resfriamento água refinaria	1	----	----	1.995	m ³ /h
Torre de resfriamento de água gerador	1	----	----	----	----
Torre de resfriamento de vinhaça	1	----	----	190	m ³ /h
Trafo	1	2.000	W	----	----
Transformador da caldeira	1	1500	kva	----	----
Transportador Helicoidal para Bagacilho	1	30	cv	600x8m	
Tratamento do caldo	1	----	----	502,38	m ²
Turbina de acionamento Dedini 70 Ce	1	1.900	HP	----	----
Turbina do desfibrador NG DME 700/F1D 660	1	3.000	HP	----	----
Turbina do picador NG DME 500/ F1D 590	1	3.000	HP	----	----
Turbinas de acionamento Dedini 55 Ce	4	1.500	HP	----	----
Usinagem	1	----	----	157,78	m ²

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

Conforme citado anteriormente, devido à rápida dinâmica de crescimento e competitividade do mercado, bem como necessidade de melhorias na gestão ambiental da empresa, a

Paraíso Bioenergia necessitou instalar alguns equipamentos em caráter de urgência para atendimento dessas demandas, sem que houvesse tempo hábil para aguardar os processos do licenciamento ambiental. Estes equipamentos já instalados e alvo deste licenciamento, são apresentados na Tabela 5.2-30 a seguir, sendo também localizados em planta conforme o *Layout* Atual e Futuro da Usina Paraíso Bioenergia S/A, Anexo 5.1-1.

Tabela 5.2-30 – Relação de novas máquinas, equipamentos e instalações, objeto do atual licenciamento.

Descrição	Qtde	Potência	Unid.	Capacidade	Unid.	Local
Sistema tombador cana picada	1	----	----	----	----	Recepção de Cana
Sistema de limpeza à seco	1	----	----	----	----	Preparo de Cana
Redutor de eixo paralelo para picador de cana	1	3.090	kw	----	----	Preparo de Cana
Redutor de eixo paralelo para desfibrador de cana	1	3.090	kw	----	----	Preparo de Cana
Motor elétrico para picador de cana	1	4.200	cv	----	----	Preparo de Cana
Motor elétrico para desfibrador de cana	1	4.200	cv	----	----	Preparo de Cana
Redutor planetário acionamento 1° Terno	1	1.380	kw	----	----	Extração de Caldo
Redutor planetário acionamento 2°/4°/5° Terno	3	1.100	kw	----	----	Extração de Caldo
Motor elétrico para acionamento 1° Terno	1	1.850	cv	----	----	Extração de Caldo
Motor elétrico para acionamento 3° Terno	1	1.850	cv	----	----	Extração de Caldo
Motor elétrico para acionamento 2°/4°/5° Terno	1	1.500	cv	----	----	Extração de Caldo
CCM preparo e extração	1	----	----	175	m²	Extração de Caldo
Trocador de calor a placas de caldo x condensado	1	----	----	272,3	m³/h	Tratamento de Caldo
Trocador de calor a placas de caldo x vinhaça	1	----	----	409,9	m³/h	Tratamento de Caldo
Trocador de calor a placas de caldo x caldo	1	----	----	266,4	m³/h	Tratamento de Caldo
Aquecedores verticais para caldo	3	----	----	400	m²	Tratamento de Caldo
Peneira rotativa caldo para álcool	1	----	----	370	m³/h	Tratamento de Caldo
Decantador	1	----	----	400	m³/h	Tratamento de Caldo
Filtro presa de lodo	1	----	----	8.000	TCD	Tratamento de Caldo
Pré-evaporador tipo Robert	1	----	----	5.000	m²	Tratamento de Caldo
Trocador de calor a placas mosto x água	1	----	----	284,6	m³/h	Fermentação
Trocador de calor dornas de fermentação	2	----	----	800	m³/h	Fermentação

Descrição	Qtde	Potência	Unid.	Capacidade	Unid.	Local
Coluna de recuperação de álcool no co ²	1	----	----	750	m ³ /dia	Fermentação
Dorna de fermentação	2	----	----	800	m ³	Fermentação
Filtro de vinho	2	----	----	400	m ³ /h	Fermentação
Centrífuga de vinho	2	----	----	95	m ³ /h	Fermentação
Aparelho de destilação	1	----	----	400	m ³ /dia	Destilação
Torre de resfriamento de água	1	----	----	3.500	m ³ /h	Destilação
Torre de resfriamento de vinhaça	1	----	----	250	m ³ /h	Destilação
Casa de bombas de incêndio	1	----	----	84	m ²	Pátio industrial
Tanque de água bruta e incêndio	1	----	----	3.000	m ³	Pátio industrial
Tanque de caldo clarificado	1	----	----	28,26	m ²	Tratamento de Caldo
Filtro rotativo de lodo	1	----	----	4,5	m ³ /h	Tratamento de Caldo
Estação de tratamento de efluentes industriais	1	----	----	82,25	m ²	Pátio industrial
Sistema de carregamento de xarope	1	----	----	51,83	m ²	Pátio industrial
Sistema de evaporação e concentração de xarope	1	----	----	123,76	m ²	Evaporação
Evaporador de caldo	1	----	----	2.000	m ²	Evaporação
Evaporador de caldo	1	----	----	5.000	m ²	Evaporação
Estação de tratamento de efluentes sanitários	1	----	----	82,25	m ²	Pátio industrial
Centrífuga Kont 14	1	----	----	3,15	m ²	Cozimento
Tanque de álcool	2	----	----	20.000	m ³	Parque de tanques
Lavador de gases caldeira 1	1	----	----	104	m ²	Parque de tanques
turbo gerador	1	----	----	2.500	kva	Casa de força
Armazém de açúcar n°3	1	----	----	10.500	ton.	Armazém de açúcar
Refeitório	1	----	----	560,64	m ²	Pátio industrial
Fermentação	1	----	----	1.132,81	m ²	Fermentação
Pátio de compostagem (torta filtro)	1	----	----	9,0	ha	Fora do site

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

5.2.2.7. Matéria-prima e produtos auxiliares

A Tabela 5.2-31 a seguir relaciona os produtos auxiliares utilizados no processamento industrial da cana-de-açúcar na Paraíso Bioenergia e os quantitativos futuros, após a ampliação da moagem.

Tabela 5.2-31 – Produtos auxiliares ao processamento da cana-de-açúcar.

Setor de consumo	Insumos		Consumo específico programado	Unidade	Consumo (kg)/safra 2011/2012	Consumo (kg)/safra 2014/2015	Embalagens
Tratamento de caldo	Polímero aniônico	Talosep a319 xlp	8,00	g/tc	9.600	25.600	saca 25 kg
	Neutralizador vapor	Prousi tvg 51	10,00	g/sc	15.895	36.444	Container 1000 kg
	Clarificante	Enxofre	100,00	g/sc	101.066	364.445	Big bag 1000 kg
		Biosugar	0,00		26.350	0	Container 1350 kg
	Limpeza evaporação	Soda 50%	120,00	g/sc	350.000	437.334	granel
	Cal virgem	Leite de cal	950,00	g/tc	1.200.000	3.040.000	big bag 1200 kg
Refinaria	Polímero flotação	Superfloc a100 pwg	2,50	g/sc	3.900	9.111	saca 25 kg
	Cal virgem	Sacarato 50%	35,00	g/sc	83.000	127.556	big bag 1200 kg
	Descolorante	Food pro 9842	18,00	g/sc	41.000	65.600	tambor 180 kg
	Clarificante	Ácido fosfórico	75,00	g/sc	160.000	273.334	granel
	Dispersante inorgânico	At 8815	0,31	g/sc	470	1.130	tambor 50 kg
	Algicida/bactericida	At 8830	0,92	g/sc	1.500	3.353	
	Inibidor de corrosão	At 8850	0,31	g/sc	430	1.130	
	Biocidad oxidante	Hypocal	0,85	g/sc	1.100	3.098	balde 45 kg
Fermentação	Antiespumante	Despumol 6619	0,68	g/L	44.000	105.841	container 900 kg
	Dispersante	Prevac ga 720 af	0,20	g/L	15.000	31.130	Container 1000 kg
	Bactericida	Quatermol 50 plus	0,50	g/L	2.000	77.824	
		Hipoclorito de sódio	0,20	g/L	12.000	31.130	container 1200 kg
	Bactericida/defloculante	Ácido sulfúrico	11,00	g/L	615.000	1.712.128	granel
	Bactericida (fermento)	Antibiótico	6,00	mg/L	400	934	caixa 10 kg
	Nutriente em pó	Sulfato de zinco	0,00	g/L	25	0	saca 25 kg
		Sulfato de magnésio	0,02	g/L	700	3.113	saca 25 kg
	Nutriente multiplicação fermento	Nitrofós m pó	0,00	g/L	125	0	saca 25 kg
		Nitrofós m líquido	0,00	g/L	3.990	3.990	container 1300 kg
		Uréia	0,00	g/L	250	0	saca 25 kg
	Limpeza	Soda 50%	1,20	g/L	70.000	186.778	granel

Setor de consumo	Insumos		Consumo específico programado	Unidade	Consumo (kg)/safra 2011/2012	Consumo (kg)/safra 2014/2015	Embalagens
	trocador de calor						
Destilaria	Limpeza/ pH álcool	Soda 50%	3,00	g/L	135.000	466.944	granel
	Neutralizante álcool	São 9900	0,10	g/L	1.000	15.565	tambor 50
	Dispersante inorgânico	At 8815	6,57	g/m³	470	1.023	
	Algicida/ bactericida	At 8830	19,70	g/m³	1.200	3.066	
	Inibidor de corrosão	At 8850	6,57	g/m³	510	1.023	
	Biocidad oxidante	Hypocal	20,00	g/m³	1.300	3.113	balde 45 kg
Caldeira / ETA	Anticrustante (tds)	Optisperse ap4653	6,00	g/ t vapor	5.000	10.800	tambor 50 kg
	Anticorrosivo	Steamate na 1321I	2,60	g/ t vapor	1.800	4.680	tambor 45 kg
	Sequestrante de oxigênio	Prousi sos 90	0,95	g/ t vapor	700	1.710	saca 25 kg
	Antiespumante	Cwba 14	0,85	g/ t vapor	400	1.530	bomba 50 kg
	Neutralizador de pH	Soda 50%	30,00	g/ t vapor	17.000	54.000	granel
	Carbonato de sódio	Barrilha	6,00	g/ t vapor	7.500	10.800	saca 25 kg
	Clarificante de água (ETA)	Onifloc ca 019	20,00	g/ t vapor	16.000	36.000	container 1200 kg
	Regenerador de resina	Cloreto de sódio	2,00	g/ t vapor	4.500	3.600	saca 25 kg

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

A cal virgem, o ácido fosfórico, peróxido de hidrogênio, soda cáustica e o ácido sulfúrico são armazenados em tanques específicos, também localizados na planta conforme *Layout Atual e Futuro* da Usina Paraíso Bioenergia S/A, Anexo 5.1-1.

O armazenamento desses produtos é realizado em locais dotados de piso impermeável, cobertura e acesso restrito, visando reduzir riscos de acidentes. Será mantido no local de armazenagem material neutralizante conforme orientação do fabricante, pelo menos um conjunto de EPI, recipiente com material absorvente (areia e/ou serragem), recipiente vazio para recolhimento de resíduos, pá de plástico com cabo e uma vassoura para contenção de eventuais derramamentos.

5.2.2.8. Produtos finais e subprodutos

Como resultado do processamento industrial tem-se como produtos etanol e açúcar, e como subprodutos:

- Bagaço de cana: a cana após ser picada e desfibrada passa pela etapa de moagem, que extrai o caldo contido na cana e gera o bagaço de cana, como subproduto, que é utilizado como combustível para os geradores de vapor (caldeiras).
- Torta de filtro: o caldo após ser tratado e decantado, dá origem a um lodo, que passa pelo processo de filtragem e prensagem gerando a torta de filtro.
- Vinhaça: subproduto gerado no processo de destilação do etanol hidratado.

As quantidades geradas de produtos e subprodutos são apresentadas na Tabela 5.2-32, a seguir:

Tabela 5.2-32 – Produtos e Subprodutos estimados por safra.

Produtos e Subprodutos	Safra 2010/2011	Safra 2014/2015
Cana moída (t)	1.378.000	3.200.000
Dias de safra	254	259
Etanol (m ³)	53.246	155.648
Açúcar (t)	105.927	182.222
Bagaço de cana (t/safra)	422.495	992.000
Torta de filtro (t/safra)	38.584	89.600
Vinhaça (m ³ /safra)	638.952	1.867.776

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

5.2.2.9. Recursos humanos no setor industrial

Em decorrência da ampliação de produção da Paraíso Bioenergia haverá um incremento da mão-de-obra na indústria e setor administrativo. As novas contratações previstas são apresentadas na Tabela 5.2-33 a seguir.

Tabela 5.2-33 – Funcionários da área industrial, atual e previsto após ampliação produtiva.

Descrição	Tipo de contrato	Situação atual (safra 2010/2011)	Situação Futura (safra 2014/2015)
Administração	Indeterminado	121	132
	Determinado	6	13
	<i>Sub-total</i>	<i>127</i>	<i>145</i>
Industrial	Indeterminado	316	569
	Determinado (safra)	70	89
	<i>Sub-total</i>	<i>386</i>	<i>658</i>
Total		513	803

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

5.2.3. Balanço de massa

O balanço de massa atual da Paraíso Bioenergia é apresentado na forma de fluxograma, no Anexo 5.2-5., onde é possível visualizar todos os principais processos, etapas e equipamentos necessários para produção de açúcar e álcool pela Paraíso Bioenergia.

5.2.4. Utilização de recursos hídricos

Os recursos hídricos são considerados bens públicos que toda pessoa (física ou jurídica) tem direito ao acesso e utilização, cabendo ao Poder Público a sua administração e controle. A outorga de direito de uso ou interferência de recursos hídricos é o ato administrativo, de autorização ou concessão, mediante o qual o Poder Público faculta ao outorgado fazer uso da água por determinado tempo, finalidade e condição expressa no respectivo ato.

No Estado de São Paulo cabe ao Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE o poder outorgante, por intermédio do Decreto 41.258, de 31/10/96, de acordo com o artigo 7º das disposições transitórias da Lei 7.663/91.

Atualmente a Paraíso Bioenergia capta no período de safra, onde ocorre o pico de consumo, 112m³/h, sendo 108m³/h provenientes de captação superficial no barramento do Córrego Monjolo (Foto 40) e 4m³/h provenientes da captação subterrânea (local -001 – Foto 41). Dos 108m³/h captados no Córrego Monjolo, 41,40m³/h são captados no Ribeirão da Pedra de Amolar e lançados para reposição do Córrego Monjolo.

Estas captações encontram-se devidamente outorgadas junto ao DAEE, conforme dados apresentados na Tabela 5.2-34 a seguir e nos documentos do Anexo 5.2-6.



Foto 40 – Barramento do Córrego Monjolo.



Foto 41 – Captação subterrânea.

Para o controle das vazões de captação e de lançamento, a Paraíso Bioenergia mantém medidores registradores automáticos de vazão no ponto de captação superficial do Córrego do Monjolo, 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.

Tabela 5.2-34 – Volume de captação de água outorgado.

Captação	Corpo Hídrico	Uso	Período	Vazão (m³/h)	h/dia	dia/mês	m³/dia	m³/mês	Outorga	Status
Captação Superficial	Córrego Monjolo	Industrial/ Sanitário	Mai – Dez	108,00	24	30	2.592,00	77.760,00	Portaria DAEE nº 385 de 25/02/2010.	Válida por 5 anos (até 25/02/2015)
Captação Superficial	Ribeirão da Pedra de Amolar	Industrial/ Sanitário (transposição para o Córrego Monjolo)	Mai – Dez	41,40	24	30	993,60	29.808,00		
Poço Local – 001 DAEE 216-0009	Aquífero formação Serra Geral	Industrial/ Sanitário		4,00	12	30	48,00	1.440,00		

Fonte: Portaria DAEE nº 385 de 25/02/2010.

Tabela 5.2-35 – Volume de lançamento de água.

Captação	Corpo Hídrico	Uso	Período	Vazão (m³/h)	h/dia	dia/mês	m³/dia (Qmáx)	m³/mês (Qmáx)	Outorga	Status
Lançamento Superficial	Córrego Monjolo	Transposição de curso d'água	Mai – Dez	41,40	24	30	993,60	29.808,00	Portaria DAEE nº 385 de 25/02/2010.	Válida por 5 anos (até 25/02/2015)

Fonte: Portaria DAEE nº 385 de 25/02/2010.

Na Tabela 5.2-36 apresentam-se os volumes de captação de águas superficiais e subterrâneas atuais e previstos para a safra 2014/2015, após a ampliação do empreendimento.

Tabela 5.2-36– Volume de captação de águas superficiais e subterrâneas da Paraíso Bioenergia, atuais e previstas para safra 2014/2015.

Captação	Corpo Hídrico	Período	Captação (m ³ /h)	
			Safra 2010/2011	Safra 2014/2015
Captação Superficial	Córrego Monjolo	Mai-Nov (safra)	108,00	108,00
Captação Superficial (reposição)	Ribeirão da Pedra de Amolar	Mai-Nov (safra)	41,40	41,40
Poço Local 001		Jan-Dez	4,00	4,00
Captação superficial	Ribeirão Claro ou Varjão	-	-	160,00

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

Salienta-se que a captação de 41,40m³/h realizada no Ribeirão da Pedra de Amolar é utilizada para reposição da captação no Córrego do Monjolo, através de lançamento no barramento existente no mesmo, onde é feita a captação. Conforme apresentado na tabela anterior, o aumento da moagem previsto acarretará em um acréscimo na utilização de água de 160m³/h, passando dos atuais 112m³/h para 272 m³/h. A obtenção de outorga para a futura captação superficial do Ribeirão Claro já foi iniciada conforme demonstrado pelo despacho de “Implantação de Empreendimento” do DAEE de Janeiro de 2011 que se encontra no mesmo Anexo 5.2-6.

Os dados quantitativos sobre a captação de água e sobre os usos consultivos desta água relacionados com a operação na safra 2010/2011 do empreendimento, bem como para a situação futura considerando-se a ampliação pretendida, são apresentados por meio dos balanços hídricos do processo atual e futuro, apresentados no Anexo 5.2-7.

5.2.4.1. Uso e Reuso das Águas

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 Paraíso Bioenergia nesta ampliação proposta é de 1m³ por tonelada de cana processada, pois sua Unidade Industrial está localizada em área considerada como “adequada com limitações ambientais” dentro do Zoneamento Agroambiental do Estado, conforme apresentado no Mapa do Anexo 2.2-1.

Para atingir o consumo de água permitido pela Resolução supracitada, a Paraíso Bioenergia adota no seu processo produtivo circuitos fechados, nos quais a água é tratada e recirculada, implicando apenas na necessidade de captação de água para reposição de perdas por evaporação e arraste; aproveitamento máximo das águas condensadas do processo, e aproveitando a água contida na própria cana-de-açúcar, uma vez que esta é composta por 70% de água. As águas utilizadas na lavagem de cana, resfriamento dos mancais e torres de resfriamento, por exemplo, são de circuito fechado.

A taxa de utilização de água por tonelada de cana após a ampliação irá permanecer aproximadamente a mesma, aumentando de 0,28 m³/TC para 0,49 m³/TC, devido à ampliação de circuitos fechados e melhorias no processo.

Os usos e reusos de água no processo industrial, para as necessidades atuais e futuras, podem ser visualizados nos balanços hídricos do Anexo 5.2-7, incluindo a vazão necessária para cada sistema e as respectivas vazões de reposição.

5.2.5. Geração de efluentes líquidos

5.2.5.1. Efluentes Industriais

Para a Safra 2010/2011, o processo industrial da Paraíso Bioenergia gerou aproximadamente 914.400m³ de águas residuárias e 638.952m³ de vinhaça.

A vinhaça e as águas residuárias geradas atualmente são encaminhadas ao tanque de vinhaça e águas residuárias de onde seguem aos tanques das áreas agrícolas para aplicação na lavoura, conforme descrito anteriormente no item 5.2.1.2.

Com o aumento da produção haverá um aumento na geração de vinhaça e águas residuárias, que serão aplicadas nas áreas de expansão de plantio.

Tabela 5.2-37 – Volume de geração de efluentes industriais – situação atual e futura.

Fonte Geradora	Volume (m ³)	
	Safra 2010/2011	Safra 2014/2015
Águas residuárias	914.400	928.800
Vinhaça	638.952	1.867.776

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

As áreas de oficina automotiva (manutenção de máquinas e equipamentos agrícolas) possuem solo parcialmente impermeabilizado e provido de canaletas para coleta de águas pluviais contaminadas com óleo (Foto 423), além de cobertura parcial contra intempéries. No plano de investimentos da oficina automotiva para próxima safra já está previsto instalação completa de sistema de canaletas.

As águas coletadas nas canaletas são encaminhadas para caixa separadora de água e óleo e em seguida para o tanque de águas residuárias. A implantação de novas caixas separadoras de água/óleo (CSAO) esta ainda em fase de dimensionamento para acompanhar a demanda futura. O material decantado será removido regularmente da caixa de separação e recolhido por empresa especializada e devidamente licenciada.



Foto 42 – Vista geral da área de manutenção de máquinas.



Foto 43 – Detalhe da área de manutenção de máquinas coberta e com canaleta para coleta de efluentes e águas pluviais

5.2.5.2. Efluentes Domésticos

Os efluentes domésticos gerados na Paraíso Bioenergia são provenientes dos sanitários, refeitórios, escritórios, e laboratórios. Considerando os 513 funcionários do setor administrativo e industrial e uma geração média de 0,1m³/dia por funcionário, a Usina gerou, na Safra 2010/2011, uma média 51,3 m³/dia de efluentes domésticos.

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 m³/dia de esgoto, cujas especificações são apresentadas na Tabela 5.2-38 a seguir.

Tabela 5.2-38 – Especificações do novo Sistema de Tratamento de Esgoto Doméstico (MIZUMO).

Modelo	Vazão (L/dia)	Tanque (un.)	Diâmetro (m)	Layout (mínimo)		Nº Funcionários que atende
				Largura (m)	Comprimento (m)	
MP - 70	70.000	1	3,2	4,4	17,35	737

Fonte: MIZUMO (www.mizumo.com.br), março/2011.

Esta ETE compacta tem capacidade para atender a quantidade de efluentes domésticos gerada atualmente e, juntamente com as fossas filtro e novos módulos a serem instalados se necessário, poderão atender a quantidade gerada futuramente, que atingirá uma média de 80 m³/dia na Safra de 2014/2015.

5.2.5.3. Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes

Em atendimento às exigências da CETESB, a Paraíso Bioenergia realiza monitoramento mensal das águas superficiais e dos efluentes industriais. Para o monitoramento da qualidade

das águas superficiais foram estipulados 02 (dois) pontos, um à montante e outro à jusante da Unidade Industrial. Também são monitoradas as águas subterrâneas utilizadas para uso sanitário, conforme Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde. A localização dos pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas é apresentada na Tabela 5.2-39 a seguir.

Tabela 5.2-39 - 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.

As coletas são efetuadas por técnicos habilitados, conforme técnicas prescritas de coleta e preservação de amostras, e analisadas de acordo com a metodologia preconizada por organismos nacionais e internacionais, aceitas pela CETESB dentro do seu "Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Águas".

Os parâmetros analisados no monitoramento das águas superficiais 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.

As amostras são encaminhadas para análise em laboratório externo, atualmente são encaminhados à ASL Análises Ambientais. Os boletins de análise da qualidade das águas superficiais do mês de Setembro de 2011 são apresentados no Anexo 5.2-8.

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

5.2.6. Geração e Gerenciamento de Resíduos

A NBR 10.004/2004 classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, indicando quais deles devem ter manuseio e destinação mais rigidamente controlados.

A classificação dos resíduos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e de seus constituintes e características, além da comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.

A identificação dos constituintes a serem avaliados na caracterização do resíduo deve ser criteriosa e estabelecida de acordo com as matérias-primas insumos e o processo que lhe deu origem.

Segundo a Norma, os resíduos são classificados em dois grupos – Perigosos e Não perigosos, sendo ainda este último grupo subdividido em Não inertes e Inertes:

- **Resíduos Classe I – Perigosos** - que são aqueles que apresentam periculosidade, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade;
- **Resíduos Classe II – Não perigosos** – Se subdividem conforme segue:
 - Resíduos Classe II A – Não inertes – São aqueles que considerados biodegradáveis, combustíveis, ou solúveis em água;
 - Resíduos Classe II B – Inertes - Quaisquer resíduos que, quando amostrados de forma representativa, segundo a NBR 10007 – Amostragem de resíduos sólidos, e submetidos a um contato dinâmico ou estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme NBR 10006 – Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Os resíduos são classificados em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas e com base na identificação de contaminantes presentes na massa.

5.2.6.1. Resíduos Gerados na Paraíso Bioenergia

Atualmente a Paraíso Bioenergia gera basicamente resíduos classificados como Classe II A - Não Inertes e II B - Inertes, de acordo com a classificação NBR 10.004/04. A geração mensal atual de resíduos no empreendimento, bem como a previsão para a geração após a ampliação de moagem, é apresentada na Tabela 5.2-40 a seguir.

Tabela 5.2-40- Geração de resíduos sólidos na Paraíso Bioenergia.

Código do resíduo	Descrição dos resíduos	Safra 2010/2011	Safra 2014/2015	unid.
A024	Bagaço de cana-de-açúcar	422.495	992.000	t
A599	Resíduo orgânico de processo (torta de filtro)	51.054	119.140	t
A009	Cinzas e fuligem	35.900	84.365	t
A009	Terra de lavagem de cana	4.430	10.411	t
A004	Sucatas metálicas	221	519	t
A008	Pneus inservíveis	272	639	Un.
A001	Resíduo orgânico de restaurante	100,5	236	t
A204	Tambores metálicos	12	28	t

Código do resíduo	Descrição dos resíduos	Safra 2010/2011	Safra 2014/2015	unid.
A006	Resíduos de papel e papelão	20	47	t
F130	Óleo lubrificante usado ou contaminado	60	141	t
D099	Bagaço de cana contaminado com óleo, Lona de freios proveniente da manutenção de veículos, estopas impregnadas com óleo, Filtro de óleo diesel e filtros de ar	26,4	62	t
D099	Pilhas e baterias usadas	1,24	3	t
D099	Panos impregnados com óleo, proveniente das áreas de manutenção	120	282	t
F044	Lâmpadas Fluorescentes	6	14	t
A099	Resíduos orgânicos e sanitários, EPIs não contaminados	36	85	t
A099	Embalagens vazias de agrotóxico	-	-	-
A099	Embalagens de produtos químicos	12	28,2	-
D099	Resíduo de serviço de saúde	-	-	-

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

5.2.6.2. Coleta e Transporte Interno

A empresa adota o sistema de coleta seletiva por meio da identificação de coletores pelo código de tonalidades para os diferentes tipos de resíduos gerados, seguindo as cores padrões estabelecidas na Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril 2001 (Foto 43). Os coletores estão instalados em todas as áreas da Usina, na área industrial, administrativa, manutenção e portarias. Na portaria da Usina também se encontra o coletor alaranjado próprio para pilhas e baterias (Foto 44).



Foto 43 – Exemplo de coletores coloridos de resíduos existentes na Usina.



Foto 44 – Coletor de Pilhas na área administrativa.

Os resíduos são segregados e acondicionados em recipientes adequados para cada tipo, com identificação especificada. O transporte interno é realizado de acordo com as normas internas de segurança, respeitando a sinalização e as normas existentes para cada resíduo.

5.2.6.3. Acondicionamento e Armazenamento Temporário

O armazenamento dos resíduos ocorre de acordo com sua classificação, ou seja, os resíduos são armazenados em locais distintos em relação a sua classe.

A vinhaça, por não poder ser tratada como efluente líquido pelas suas características que tornam inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, é o principal resíduo gerado na Unidade. Este é armazenado em tanques impermeabilizados, conforme descrito no item 5.2.1.2, e seu transporte é realizado através de canais impermeabilizados e tubulações.

Para possibilitar o armazenamento temporário do bagaço quando a sua geração supera a demanda da UTE, atualmente a Paraíso Bioenergia possui duas áreas de armazenamento de bagaço, somando um total de 7.570,00 m² de área livre para esta atividade, conforme *Layout Atual e Futuro da Usina Paraíso Bioenergia S/A, Anexo 5.1-1*. O pátio de bagaço próximo à moenda é provido de muro de arrimo, para que o este material não seja arrastado para outras áreas.

O bagaço é recolhido do pátio por pás mecânicas e transportados através de caminhões basculantes para as caldeiras da Paraíso Bioenergia ou para área de armazenamento temporário de bagaço. Futuramente, o bagaço gerado na Paraíso Bioenergia será encaminhado por esteiras diretamente para as novas caldeiras a serem instaladas pela UTE Brotas.

Conforme citado anteriormente, é prevista a transferência do atual pátio de torta para uma nova área, próximo ao local de carregamento de vinhaça. Este novo pátio, deverá ocupar cerca de 9 ha e terá declividade de aproximadamente 12%, favorecendo o bom escoamento dos líquidos sobre o piso, evitando empoçamento de chorume ou percolados de água de chuva. Serão implantadas curvas de nível na área para armazenar o chorume e águas pluviais que, por ventura, venham a escorrer no local. Além disso, a torta de filtro será acomodada em leiras em nível, contribuindo assim para o não escoamento da água para fora do pátio.

Os resíduos orgânicos são recolhidos das áreas administrativas, sanitários, refeitórios e laboratórios diariamente e são armazenados temporariamente em sacos plásticos, em área descoberta, assim como os materiais plásticos e de papelão.

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.



Foto 45 – Área temporária de disposição de resíduo.

As sucatas ferrosas e não ferrosas são armazenadas em caçambas (Foto 46) junto com tambores vazios de óleo (Foto 47), em área fechada por cerca de alambrado, com solo coberto por britas e sem cobertura contra as intempéries. Os EPIs utilizados nas áreas de manutenção também são dispostos em caçambas, por apresentarem possível contaminação.



Foto 46 – Caçambas de sucatas ferrosas e não ferrosas.



Foto 47 – Área de armazenamento de tambores vazios

Os resíduos oleosos, provenientes da troca de óleo de máquinas e equipamentos, são recolhidos em tambores e armazenados em área coberta junto à manutenção de máquinas.

A coleta e adequada segregação dos materiais é de responsabilidade de cada funcionário, que recebe treinamento apropriado de acordo com as funções e dos processos em que está envolvido.

5.2.6.4. Manejo de agroquímicos

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 (Foto 48).

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.

Após o carregamento dos caminhões, faz-se a tríplex lavagem nas embalagens vazias e a inutilização (corte do fundo) das mesmas. A água utilizada na lavagem é coletada no 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 (Foto 49), 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.

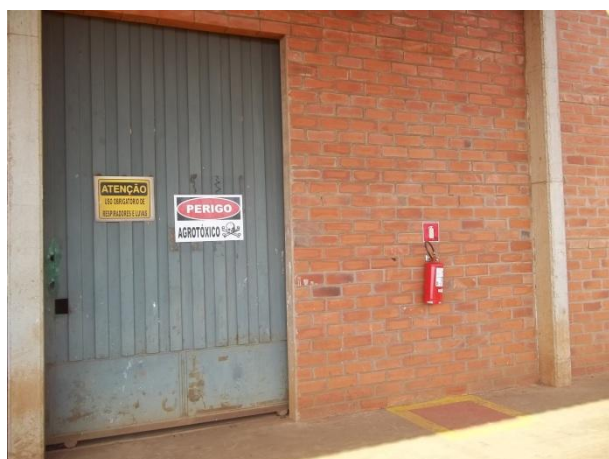


Foto 48 – Galpão de armazenamento de agroquímicos.



Foto 49 – Área de armazenamento de embalagens vazias.

5.2.6.5. Coleta e transporte externo

Os resíduos orgânicos são recolhidos da Usina pela coleta pública da prefeitura municipal de Brotas 03 (três) vezes por semana que encaminha os mesmos para Aterro Sanitário.

Os resíduos perigosos são retirados mensalmente pela Mejan & Mejan, que também é responsável pela destinação final adequada destes resíduos. Para o transporte externo destes resíduos, conforme Certificados de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental – CADRIs, Anexo 5.2-9.

O resíduo oleoso, também considerado perigoso, é recolhido pela empresa compradora, a Resicontrol, que realiza seu rerrefino e sua revenda, e as baterias automotivas são retornadas aos fornecedores.

As sucatas ferrosas e não ferrosas, bem como os tambores de óleo vazios são vendidos à terceiros.

Os materiais plásticos e de papelão são doados para a APAE de Brotas, organização da sociedade civil sem fins lucrativos, que promove a prevenção e a inclusão das pessoas com Deficiência Intelectual. Estes recolhem o material na própria Usina.

O óleo vegetal (resíduo de restaurante) também é doado para ONG Rio Vivo, que recolhe o resíduo na própria Usina e o utiliza para a produção de Biodiesel.

5.2.6.6. Tratamento externo

A Paraíso Bioenergia busca empresas especializadas no tratamento e disposição final dos seus resíduos, visando sempre sua reciclagem e reutilização. 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 Tabela 5.2-41, a seguir apresenta as empresas para as quais são enviados os resíduos para destinação final ou tratamento.

Tabela 5.2-41 – Listagem de empresas terceiras receptoras de resíduos.

Empresa Contratada	Resíduo
Resicontrol Soluções Ambientais S.A.	Embalagens de produtos químicos industriais
	Epi's contaminados
	Filtro de osmose
	Filtros de óleo e embalagens de lubrificantes vazios
	Latas de tintas e solventes
	Resíduos contaminados com óleo e graxa
	Resíduos da caixa separadora água e óleo
	Resíduos de borracha, correia e lona
	Solo contaminado
	Tambores com óleo / graxa contaminado
	Tambores de óleo e graxa
	Vidros de reagentes (laboratórios)
Suzaquim Indústrias Químicas Ltda.	Baterias
	Pilhas
	Sucata eletrônica
Wisewood Soluções Ecológicas S/A.	Embalagens de produtos químicos industriais
	Filtros de óleo e embalagens de lubrificantes vazios
Aplicum Equipamentos e Produtos Químicos Ltda	Lâmpadas fluorescentes, mistas e vapo
	Lâmpadas incandescente
Essencis Soluções Ambientais S.A.	Agrotóxicos vencidos
	Epi's contaminados
	Isopor
	Lã de vidro

Empresa Contratada	Resíduo
Essencis Soluções Ambientais S.A.	Lonas de freio com amianto
	Membrana de osmose
	Produto Químico (vencido)
	Resíduos de enxofre
	Solo contaminado
	Termômetros
Gerdau Aços Longos S.A.	Filtros de óleo e embalagens de lubrificantes vazios
Mejan & Mejan Ambiental	Resíduo Ambulatorial

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

A Tabela 5.2-42 a seguir apresenta um panorama do gerenciamento dos resíduos sólidos realizado na Paraíso Bioenergia, apresentando a classificação dos resíduos, forma de armazenamento e disposição final.

Tabela 5.2-42- Características dos resíduos sólidos gerados inicialmente e estimados com a ampliação da operação da Unidade.

Descrição do Resíduo	Classificação ABNT 10.004	Ponto de Origem	Coleta Inicial	Armazenamento	Coleta Final	Disposição Final
Terra de lavagem de cana-de-açúcar	Classe II	Recepção (Lavagem da cana)	Caixa de Sedimentação	Caixa de Sedimentação	Caminhão Caçamba (da própria Usina)	Incorporado no solo Agrícola
Bagaço de cana-de-açúcar	Classe II	Moagem da cana	Esteira Transportadora	Solo em área descoberta	-	Utilizado como combustível nas caldeiras
Palha da cana	Classe II	Colheita da cana	Enleiramento	Na área agrícola	-	Formação de “aceiros” nas áreas agrícolas.
Resíduo orgânico de processo (torta de filtro)	Classe II	Filtração do Caldo (Filtro Prensa)	Caçamba	-	Caminhão basculante (da própria Usina)	Compostagem e aplicação no solo Agrícola
Sucata de metais ferrosos	Classe II	Manutenções Gerais	-	Caçambas à céu aberto	Coletado na Usina pela empresa compradora	Reciclagem
Sucata de metais não ferrosos	Classe II	Manutenções Gerais	-	Caçambas à céu aberto	Coletado na Usina pela empresa compradora	Reciclagem
Tambores metálicos	Classe II	Atividades Gerais	-	Área descoberta	Resicontrol Soluções Ambientais Ltda	Recuperação
Resíduos de papel e papelão	Classe II	Atividades Administrativas	Coleta Seletiva	Sacos Plásticos na Área Resíduos à céu aberto	Recolhidos pela APAE de Brotas	Reciclagem
Cinzas de caldeira	Classe II	Caldeira - Queima de Bagaço de cana	Caçamba	Caçamba	Caminhão Caçamba	Compostagem e aplicação no solo Agrícola
Óleo lubrificante usado ou contaminado	Classe I	Manutenção Mecânica	Tambores Metálicos	Tambores Metálicos em área coberta próximo à manutenção mecânica	Resicontrol Soluções Ambientais Ltda	Rerrefino

Descrição do Resíduo	Classificação ABNT 10.004	Ponto de Origem	Coleta Inicial	Armazenamento	Coleta Final	Disposição Final
Emulsão oleosa	Classe I	Sistema Separador de água e óleo – lavador de máquinas e peças	Caixa Separadora	Caixa Separadora	Resicontrol Soluções Ambientais Ltda	Rerrefino
Filtros de óleo e embalagens de lubrificantes vazios	Classe I	Posto de Combustível	Tambores Metálicos	Tambores Metálicos em área coberta	Gerdau Aços Longos S.A., Resicontrol Soluções Ambientais Ltda. Wisewood Soluções Ecológicas S/A	Armazenamento temporário Resíduos
Lonas de freio com amianto	Classe I	Manutenção de veículo	Tambores Metálicos	Tambores Metálicos em área coberta	Essencis Soluções Ambientais S.A	Aterro Sanitário Industrial
Pilhas e baterias usadas	Classe I	Atividades Gerais	Coleta Seletiva (Cesto laranja)	Cesto Apropriado	Suzaquim Indústrias Químicas Ltda	Armazenamento temporário Resíduos
Panos impregnados com óleo, proveniente das áreas de manutenção	Classe I	Manutenção	Tambores Metálicos	Tambores Metálicos em área coberta	Resicontrol Soluções Ambientais Ltda	Armazenamento temporário Resíduos
Lâmpadas Fluorescentes	Classe I	Todas as Áreas	Coleta Seletiva	Container	Aplicim Equipamentos e Produtos Químicos Ltda	Armazenamento temporário Resíduos
Resíduos orgânicos e sanitários, EPs não contaminados	Classe II	Refeitórios, sanitários e produção	Big Bag	Sacolas plásticas e Big Bag em área descoberta	Coleta Municipal	Aterro Sanitário Brotas
Embalagens vazias de agrotóxico	Classe II	Área agrícola	Área Agrícola – Realização de Tríplex Lavagem	Área coberta (galpão de defensivos)	Posto de recebimento de embalagens Adiaesp (São	Armazenamento de Embalagens de Agrotóxico

Descrição do Resíduo	Classificação ABNT 10.004	Ponto de Origem	Coleta Inicial	Armazenamento	Coleta Final	Disposição Final
					Manuel/SP)	
Embalagens de produtos químicos industriais	Classe I	Área industrial e de manutenção	tambores	Área coberta na manutenção mecânica	Resicontrol Soluções Ambientais S.A. Wisewood Soluções Ecológicas S/A.	Aterro Industrial
Resíduo de serviço de saúde	Classe I	Ambulatório	Recipiente apropriado (amarelo)	Sacos Plásticos Brancos dispostos em lixeiras apropriadas ou recipientes rígidos, resistentes à punctura, ruptura e vazamento, com tampa	Mejan Ambiental	Incineração
Resíduos orgânicos de restaurante (restos de alimento)	Classe II	Restaurante	Cozinha Restaurante (Segregação)	Sacos plásticos em área descoberta	Coleta Municipal	Aterro Sanitário de Brotas
Resíduos Plásticos	Classe II	Atividades Gerais	Coleta Seletiva	Sacos Plásticos na Área de Coleta Seletiva	Recolhidos pela APAE de Brotas	Reciclagem
Pneus	Classe II	Manutenção Mecânica	Área de manutenção	Área coberta na manutenção mecânica	Recolhidos pela empresa compradora	Reciclagem
resíduo de laboratório	Classe I	Laboratório	Tambores Metálicos	Área coberta no laboratório	Resicontrol Soluções Ambientais Ltda	Aterro de resíduos industriais
Vidro	Classe II	Atividades gerais	Coleta Seletiva	Sacos Plásticos na Área de Coleta Seletiva	Recolhidos pela APAE de Brotas	Reciclagem

Fonte: Paraíso Bioenergia S/A, 2011.

5.2.6.7. Capacitação e conscientização dos funcionários

Os funcionários da Paraíso Bioenergia 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 ocorre na integração dos funcionários com a empresa e 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.

Além dos treinamentos específicos para o pessoal da coleta, para cada setor são selecionadas pessoas estratégicas para serem treinadas como multiplicadoras.

5.2.7. Geração de emissões atmosféricas

A queima do bagaço de cana-de-açúcar para produção de vapor e energia elétrica gera emissão de poluentes atmosféricos, principalmente material particulado (MP) e óxidos de nitrogênio (NO_x).

A Paraíso Bioenergia realiza monitoramento rotineiro das emissões das suas 02 (duas) caldeiras atualmente instaladas e já licenciadas, e protocola os boletins regularmente na CETESB conforme determinações legais. Os pontos de coleta das amostras foram definidos de acordo com a Norma da CETESB de 1990: L9.221 Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias - Determinação dos Pontos de Amostragem.

As caldeiras são providas de equipamentos de controle de poluentes, que são constituídos de retentores de fuligens com lavador de gases de aspersão, que visam à proteção ao meio ambiente, bem como possibilitar ações corretivas ou de melhorias contínuas com intuito de reduzir os impactos ambientais. Estes dispositivos, aliados ao monitoramento das emissões atmosféricas realizado, estão em atendimento às legislações vigentes.

A ampliação da moagem prevista na unidade aumentará o volume de bagaço gerado, cuja produção total será destinada inteiramente para cogeração de energia pela nova UTE Brotas. Conforme apresentado no início deste documento, a UTE Brotas é de responsabilidade da empresa Cogeração de Energia Elétrica Paraíso S.A. que está conduzindo licenciamento ambiental independente através do Processo CETESB 28/00026/08 e já obteve Licença Prévia apresentada no Anexo 2.2-4.

As últimas amostragens nas chaminés das Caldeiras 01 e 02 foram realizadas em maio de 2011, com acompanhamento da CETESB, e os relatórios de análise são apresentados no Anexo 5.2-10. Os resultados obtidos são resumidos na Tabela 5.2-43 a seguir, onde são comparados aos limites de emissão definidos na Resolução CONAMA Nº 382, de 26 de Dezembro de 2006, Anexo III - Processos de geração de calor a partir da combustão externa de bagaço de cana-de-açúcar na faixa de potência térmica nominal entre 10 e 75 MW. Os resultados obtidos se apresentaram dentro dos limites.

Tabela 5.2-43- Resultados resumidos das últimas amostragens de emissões atmosféricas realizadas nas chaminés das caldeiras da usina Paraíso.

Parâmetros	Unidade	1ª Coleta	2ª Coleta	3ª Coleta	Valor Máximo Permitido
Material Particulado	mg/Nm ³	230	227	228	230
Óxidos de Nitrogênio	mg/Nm ³	Coleta 01	Coleta 02	Coleta 03	350
		226	205	280	
		Coleta 04	Coleta 05	Coleta 06	
		296	224	268	
		Coleta 07	Coleta 08	Coleta 09	
		214	198	232	

Fonte: Relatório de Amostragem Nº 106469/11A - Laboratórios BIOAGRI, 2011.

A Paraíso Bioenergia não possui outras fontes de emissões atmosféricas por processos industriais e, em relação à frota própria e terceirizada de que dispõe, realiza autofiscalização da correta manutenção das mesmas quanto emissão de fumaça preta por veículos movidos a diesel, de modo a verificar o atendimento aos padrões de emissão estabelecidos pelo Artigo 32 do Decreto Estadual 8.468/76 (Padrão 2 da Escala de Ringelmann – Foto 50), sendo possível desenvolver ações de controle ambiental de caráter preventivo e corretivo, visando o controle e manutenção dos veículos em conformidade e a regularização dos que estiverem em desconformidade com a legislação ambiental, contribuindo assim, com a melhoria da qualidade do ar.



Foto 50 – Funcionário verificando emissão de fumaça preta com Escala de Ringelmann.

5.2.7.1. Compensação de Emissões

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

Os poluentes de interesse no caso da Paraíso Bioenergia são material particulado e óxidos de nitrogênio, emitidos pela queima do bagaço de cana nas caldeiras, bem como Ozônio, que é um poluente secundário formado na atmosfera através de reações entre os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis, na presença de luz solar. Estes poluentes regem-se pelos padrões de qualidade do ar definidos na legislação (Estadual e Federal) no Decreto Estadual 52.469/07 e na Resolução CONAMA 382/06, que determina o grau de saturação da qualidade do ar de uma sub-região quanto a um poluente específico. Embora o município de Brotas não se encontre em áreas classificadas como saturadas ou em vias de saturação, para material particulado e óxido de nitrogênio, conforme Resolução SMA 44, de 19/08/2011, encontra-se em área classificada como saturada moderada para seu poluente secundário, o Ozônio.

Conforme o Decreto Estadual 52.469/07, em sub-regiões em vias de saturação ou saturadas para o ozônio, a compensação de emissões deverá ser por cada categoria de seus precursores, quais sejam, óxidos de nitrogênio (NOx) e compostos orgânicos voláteis (COVs), excluído o metano (CH₄). Porém, como as caldeiras da Paraíso Bioenergia deixarão de operar com a implantação da UTE Brotas, a compensação das emissões atmosférica deverá ser tratada no licenciamento ambiental desta última, sob o processo CETESB nº 28/00026/08.

5.2.8. Ruídos e Vibrações

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.

No caso de haver equipamentos que superam estes limites, ações de contenção de ruído devem ser tomadas, como por exemplo, o enclausuramento de fontes geradoras ou instalação de silenciadores resistivos em escapes de motores a combustão.

As fontes geradoras de ruído do empreendimento ocorrem apenas no site da Unidade e nas vias utilizadas com movimentação de veículos leves e pesados. A Usina Paraíso Bioenergia está inserida em uma paisagem rural e em terreno elevado, cujo entorno é dominado predominantemente por plantios de cana-de-açúcar, pastagens e florestas ciliares, e em que o centro urbano mais próximo, Município de Brotas, dista-se cerca de 6 km.

6. Investimentos

Os investimentos destinados aos projetos e construções civis para ampliação das áreas construídas bem como à aquisição dos novos equipamentos do parque industrial, exceto aqueles vinculados a processos de licenciamento ambiental já em análise com a Agência Ambiental da CETESB, deverá totalizar R\$ 35.336.895.

O investimento para compra de equipamentos agrícolas e expansão de áreas agrícolas deverá ser de R\$ 10.000.000.

Desta forma, o investimento total previsto para ampliação da capacidade de moagem e de produção da Usina Paraíso, bem como para expansão das áreas agrícolas é de R\$ 45.336.895 a serem investidos até a safra 2014/2015.