

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM AGRONEGÓCIOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS**

**SUELLEN MOREIRA DE OLIVEIRA**

**A GESTÃO SOCIO-AMBIENTAL E INOVAÇÃO NO SETOR  
SUCROALCOOLEIRO: UM ESTUDO DE CASO NA PIONEIROS  
BIONERGIA S/A.**

**Porto Alegre**

**2009**

**SUELLEN MOREIRA DE OLIVEIRA**

**A GESTÃO SOCIO-AMBIENTAL E INOVAÇÃO NO SETOR  
SUCROALCOOLEIRO: UM ESTUDO DE CASO NA PIONEIROS  
BIONERGIA S/A.**

**Dissertação de Mestrado, apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócios da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Agronegócios.**

**Orientadora: Profa. Dra. Tânia Nunes da Silva**

**Porto Alegre**

**2009**

**SUELLEN MOREIRA DE OLIVEIRA**

**A GESTÃO SOCIO-AMBIENTAL E INOVAÇÃO NO SETOR  
SUCROALCOOLEIRO: UM ESTUDO DE CASO NA PIONEIROS  
BIONERGIA S/A.**

**Dissertação de Mestrado, apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócios da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Agronegócios.**

Conceito Final \_\_\_\_\_.

Aprovado em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2009.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Antonio Domingos Padula

---

Prof. Dr. Eugenio Ávila Pedrozzo

---

Prof. Dra. Mônica Cavalcanti Sá de Abreu

---

**Orientadora** – Profª. Dra. Tânia Nunes da Silva – UFRGS

## FICHA CATALOGRAFICA

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

O48g Oliveira, Suellen Moreira de.

A gestão socioambiental e inovação no setor sucroalcooleiro:  
um estudo de caso na Pioneiros Bionergia S/A / Suellen Moreira de  
Oliveira – 2009.

150.f.: il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul,  
Centro de Estudos e Pesquisa em Agronegócio, Programa Pós-Graduação em  
Agronegócio, 2009.

Orientadora: Profa. Dra. Tânia Nunes da Silva.

- 1 . Agronegócio – Agroindústria. 2 . Responsabilidade socioambiental.
- 3 . Sustentabilidade – Desenvolvimento sustentável. I . Título.

CDU 631.1

**Ficha elaborada pela Biblioteca da Escola de Administração da UFRGS**

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que nos deu o dom da vida, o livre arbítrio de escolhermos nossos caminhos, força e coragem para vencermos nossos obstáculos e nunca desistirmos de nossos sonhos.

À minha família, amigos e colegas de mestrado e doutorado pelo apoio e incentivo a continuarmos essa luta, compreensão e paciência pelas nossas eventuais oscilações de humor durante o período de desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores e amigos (as): Dr(a). Silvia Maria Costa da Silva; Ms Carlos Rodrigues da Silva; Ms Marcos Antônio Costa da Silva; Ms Geraldino Araújo Carneiro; Telma R. Duarte Vaz; Marinalva, da Silvia Talpo Boldrin, Giuliano Kamimura Condi, Paulo Hayashi Junior, Jorge Candor Silveira, Fátima Regina Severo Silveira, Lucas Severo Silveira, Lissana Severo Silveira, e a Pioneiros Bionergia S/A por ter cedido espaço e tempo preciosos colaborando para o desenvolvimento deste trabalho.

A minha Professora e Orientadora, que, além de “proibir” minha desistência deste trabalho, me motivou e incentivou a realização e aperfeiçoamento desta dissertação.

Agradeço também a CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, através da bolsa de estudo do mestrado.

E, pelos ensinamentos e dedicação dos Professores do Programa de Pós-Graduação em Agronegócio da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, com os quais convivi.

Por fim, quero agradecer a todos que colaboraram com o meu crescimento acadêmico e pessoal, pois este período de mestrado foi muito valioso para minha vida, e sei que levarei cada lembrança como um gesto de felicidade por ter convivido com pessoas maravilhosas.

## RESUMO

A temática da gestão ambiental iniciou-se a partir dos anos 1950. Porém, no atual contexto onde as organizações e comunidades estão inseridas, ela representa um papel importante relacionada à rentabilidade das mesmas, devido às imposições dos diversos *stakeholders*, que impulsionam as organizações por práticas que venham contribuir para a qualidade de vida do ecossistema e o uso racional dos recursos naturais renováveis e não-renováveis, exigências que se expandiram para os diversos mercados. Um deles é o setor sucroalcooleiro caracterizado por um setor uso intensivo de mão-de-obra e de recursos naturais. Mas, este setor exerce influência na geração de divisas para o país por meio da produção de seus derivados, demandando esforços e atenção das entidades públicas e privadas no que tange à esfera social e ambiental, devido aos problemas de compactação do solo, perda da biodiversidade; geração de resíduos, queimada da palha da cana-de-açúcar, aplicação de vinhaça; e na esfera social, desemprego pela inserção da colheitadeira, baixa qualificação da mão-de-obra e trabalho escravo. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo: analisar as ações da empresa Pioneiros Bioenergia S/A sob a ótica da gestão sócio-ambiental. O trabalho é predominantemente de caráter qualitativo, por meio de pesquisa de natureza descrita, realizada através de estudo de caso. A coleta de dados ocorreu mediante a observação direta, e realização de entrevistas com os especialistas do setor sucroalcooleiro, e o responsável pela Polícia Florestal de Pereira Barreto, e com 7 funcionários da Pioneiros Bioenergia S/A. Os problemas ambientais salientados pela empresa são faltas de projetos em relação as áreas de APP e matas ciliares, compactação do solo; perda da biodiversidade da fauna e da flora; já os problemas sociais apontados é o desemprego proporcionado pela mecanização do corte da cana-de-açúcar. Os resultados demonstraram que a Pioneiros Bioenergia S/A ainda tem um longo caminho a ser trilhado para atingir a sustentabilidade, pois há necessidades de maiores investimentos na área ambiental. Porém, a empresa está em um processo de investimento, pois deseja implantar a ISO 14001 e AA8000

**Palavras-Chave:** responsabilidade socioambiental; desenvolvimento sustentável e setor sucroalcooleiro.

## ABSTRACT

The environmental management had its beginning in the 50s and nowadays it plays a fundamental role regarding the profitability of organizations and communities that are inserted in determined contexts. It is so due to the impositions made by several stakeholders, who stimulate the organizations to adopt practices that contribute for the quality of life in the ecosystem and for the rational use of natural renewable and non-renewable resources, and such exigencies have been widely disseminated in several markets. One of these markets is the Brazilian sugar ethanol sector, characterized as a sector that explores workforce and natural resources. This sector influences the generation of sections in the country that are based on the production of sugar-alcohol derivates, requiring efforts and attention, specially with respect to the social and environmental spheres, from the public and private entities. For the environmental sphere, the main problems are soil compactation, loss of biodiversity, sugarcane straw burning, and application of stillage. In the social sphere, the main problems are unemployment as a result of the insertion of harvesters, low skilled workers, and slave labor. In this way, the present thesis aims to analyze the actions of the Pioneiros Bioenergia S/A company under the perspective of socio-environmental management. The analysis is predominantly qualitative and is performed through described research, case study, data collection by direct observation, and interviews with experts of the sugar ethanol sector. The results demonstrate that Pioneiros Bioenergia S/A company is so far a non-sustainable company because larger investments in the environmental area are needed. Nonetheless, the company is investing in this area to achieve sustainability with the implantation of ISO 14001 and AA8000.

**Key words:** environmental responsibility, sustainable development and alcohol sector.

## LISTA DE FIGURAS

Quadro 1 - Histórico do desenvolvimento sustentável.....	19
Quadro 2 - Modelo de sustentabilidade empresarial.....	20
Quadro 3 - Tipos de inovações.....	21
Quadro 4 - Histórico da evolução ambiental.....	24
Quadro 5 - Fatores que influenciam a responsabilidade ambiental nas gestões das organizações.....	24
Quadro 6 - Os benefícios da gestão ambiental.....	26
Quadro 7 - Redução Gradativa da área de queima.....	29
Quadro 8 - Áreas de preservação permanente.....	30
Quadro 9 - Largura mínima e faixa marginal para recomposição florestal.....	31
Quadro 10 - Indicadores Ethos.....	34
Quadro 11 - Normas da Série ISO 14000.....	35
Quadro 12 - Instrumentos ambientais.....	36
Figura 1 - Hierarquia de gerenciamento ambiental – CETESB.....	37
Figura 2 - Ciclo de reciclagem fechado.....	37
Figura 3 - Ciclo de reciclagem aberta.....	38
Quadro 13 - Característica da cadeia de logística reversa para recuperação de um produto ...	38
Quadro 14 - Benefícios adquiridos na Gestão Ambiental por meio das técnicas (P2)+ (P+L)	40
Quadro 15 - Principais problemas ambientais.....	42
Quadro 16 - Expansão do setor sucroalcooleiro no Brasil.....	46
Gráfico 1 - Os 15 maiores grupos empresariais – safra 2007/2008.....	47
Gráfico 2 - Quantidade de Kg de ATR pago pela cana de açúcar.....	47
Quadro 3 - Produção brasileira de açúcar.....	49
Gráfico 4 - Exportações brasileiras de açúcar refinado.....	49
Gráfico 5 - Exportações anuais de etanol pelo Brasil.....	50
Gráfico 6 - Produção brasileira de etanol.....	50
Gráfico 7 - Dados e cotações – Mapa do consumidor.....	51
Quadro 17 - Descrição dos Impactos e Medidas Mitigadoras.....	55
Figura 4 - As variáveis de estudo.....	57
Quadro 18 - Especialistas do setor sucroalcooleiro e sobre gestão ambiental.....	60
Quadro 19 - Especialista da Pioneiros Bionergia S/A.....	61
Figura 5 - Desenho do trabalho.....	63
Figura 6 - Panorama do setor pela óptica dos especialistas.....	79
Gráfico 8 - Produção de açúcar no período de 2001 a 2008.....	80
Gráfico 9 - Produção de açúcar no período de 2001 a 2008.....	81
Quadro 20 - Horário de funcionamento do consultório odontológico.....	90
Quadro 21 - Doações à entidades da região do Noroeste do Estado de São Paulo.....	95
Quadro 22 - Projeto Semar.....	96
Quadro 23 - 10 Diretrizes do Município Verde.....	97
Figura 7 - Fluxograma da produção da cana-de-açúcar da Pioneiros Bionergia S/A.....	101
Figura 8 - Cadeia produtiva da cana-de-açúcar da Pioneiros Bionergia S/A.....	102
Figura 9 - Problemas ambientais da cadeia produtiva da cana-de-açúcar.....	103
Figura 10 - Ciclo fechado da produção de vinhaça.....	108
Figura 11 - Certificado de Kashrut.....	116
Figura 12 - Panorama da Pioneiros Bionergia S/A ante aos problemas sociais, ambientais e econômico.....	118



Quadro 25 - Fusão entre os pontos de vista dos especialistas do setor e os funcionários da Pioneiros Bioenergia S/A, com base no objetivo específico a .....	144
Quadro 26 - Fusão entre os pontos de vista dos especialistas do setor e os funcionários da Pioneiros Bioenergia S/A, com base no objetivo específico b .....	145
Quadro 27 - Fusão entre os pontos de vista dos especialistas do setor e os funcionários da Pioneiros Bioenergia S/A, com base no objetivo específico b .....	146
Quadro 28 - Fusão entre os pontos de vista dos especialistas do setor e os funcionários da Pioneiros Bioenergia S/A, com base no objetivo específico c .....	147
Quadro 29 - Fusão entre os pontos de vista dos especialistas do setor e os funcionários da Pioneiros Bioenergia S/A. ....	148

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estimativa da redução do número de empregados dos setores de cana-de-açúcar, açúcar e álcool no Estado de São Paulo .....	53
Tabela 2 - Composição do capital do grupo Crystalsev .....	81
Tabela 3 - Participação da Crystalsev em outras empresas.....	82

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AA - Auditoria Ambiental

ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química ()

AIA - Avaliação Impacto Ambiental

AL - Alumínio Trocável

AMB - Associação Medicina Brasileira

ANP - Agencia Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biodiesel

BEM - Balanço Energético Nacional

CA - Cálcio

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CMA - *Chemical Manufacture Association*

CMMAD - Comissão de *Brundtland*

CNTL - Centro Nacional de Tecnologia Limpa

CNUMAD - Conferencia das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento

CONSEMA - Conselho Estadual do Meio Ambiente

COTEC - *Fundacion Cotec para Innovcion Tecnológica*

CSLL - Contribuição Social Sobre o Lucro Líquido

CTC - Capacidade de Troca Catiônica

DBO - Demanda Bioquímica de Oxigenio

DPRN - Departamento Proteção de Recursos Naturais

EIA - Estudos de Impactos Ambientais

EPI - Equipamentos Proteção Individual

ETA - Estação de Tratamento de Água

FAT - Fundação de Apoio Técnico

FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço

FPB - Folha de Pagamento Bruta

IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais

INSS - Instituto Nacional do Seguro Social

IR - Imposto de Renda

IRPJ - Imposto de Renda de Pessoa Jurídica

K - Potássio

MDL - Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

MG - Magnésio

NA - Sódio

NEPA - *National Environmental Policy Act*

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

OIT - Organização Internacional do Trabalho

ONU - Declaração Universal dos Direitos Humanos da Organização das Nações Unidas

P+L - Produção mais Lima

P2 - Prevenção à Poluição

PEQ - Plano de Eliminação da Queimada

PH - Potencial Hidrogeniônico

PIB - Produto Interno Bruto

RAP - Relatório Ambiental Preliminar

RIMA - Relatório Impactos Ambiental

RO - Resultado Operacional

RSC - Responsabilidade Social Corporativa

SEMA - Secretaria Especial do Meio Ambiente

SENAC - Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial

SHE - *Safety, Heath and Environmental*

SIGAM - Coordenadoria de Biodiversidade de Recursos Naturais

SINDAG - Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola

SO4 - Sulfato

UGB - Assistência & Responsabilidade Social

ÚNICA - União da Indústria de Cana-de-Açúcar

## SÚMARIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1 CENÁRIO DA PESQUISA .....	14
1.2 PROBLEMA DA PESQUISA .....	15
1.3 OBJETIVO GERAL .....	16
1.4 Objetivos Específicos .....	16
1.5 JUSTIFICATIVA .....	17
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>18</b>
2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL .....	18
2.1.1 Desenvolvimento sustentável e inovação .....	20
2.2 RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL .....	22
<b>2.2.1 Legislação Ambiental .....</b>	<b>26</b>
<b>2.2.2 Responsabilidade social corporativa.....</b>	<b>33</b>
2.3 O GERENCIAMENTO AMBIENTAL NAS EMPRESAS.....	35
<b>2.3.1 Produção limpa e mais limpa .....</b>	<b>41</b>
2.4 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR SUCROALCOOLEIRO .....	45
2.5 FECHAMENTO DA LITERATURA .....	56
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>58</b>
3.1 NATUREZA E TIPO DE PESQUISA .....	58
3.2 COLETA E TRATAMENTO DOS DADOS.....	59
<b>4 ANÁLISE DOS DADOS .....</b>	<b>64</b>
4.1 Panorama do setor sucroalcooleiro na ótica dos especialistas.....	64
4.2 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA .....	80
<b>4.2.1 Estrutura Organizacional da Usina Pioneiros Bioenergia S/A. ....</b>	<b>82</b>
4.3 A visão da Pioneiros Bioenergia diante da responsabilidade social.....	85
<b>4.3.1 Desenvolvimento dos Recursos Humanos .....</b>	<b>87</b>
4.3.1.1 Projetos Socioambientais e Apoio à Comunidade.....	93
4.4 A visão da Pioneiros Bioenergia com relação à responsabilidade ambiental.....	96
<b>4.4.1 Atendimento às Legislações Ambientais .....</b>	<b>96</b>
<b>4.4.2 Consumo Sustentável dos Recursos, e Controle dos Impactos Ambientais .....</b>	<b>100</b>
<b>4.4.3 Destinação de Resíduos e Uso Racional dos Recursos Energéticos e Naturais.....</b>	<b>106</b>
<b>4.4.4 Empregabilidade da Vinhaça .....</b>	<b>107</b>
<b>4.4.5 Mecanização do Corte da Cana-de-Açúcar.....</b>	<b>110</b>
<b>4.4.6 Desenvolvimento Econômico e Estratégia de Mercado para a Comercialização dos Produtos.....</b>	<b>113</b>
<b>4.4.7 Certificação e Exigência de Mercado.....</b>	<b>115</b>
<b>4.4.8 Desenvolvimento Econômico por meio da Sustentabilidade .....</b>	<b>117</b>
5 Considerações finais .....	120

REFERÊNCIAS .....	123
APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA OS ESPECIALISTAS DA CADEIA PRODUTIVA DA CANA-DE-AÇÚCAR .....	135
APÊNDICE B - ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA OS FUNCIONÁRIOS DA EMPRESA .....	138
APÊNDICE C - ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA POLÍCIA FLORESTAL DE PEREIRA BARRETO – SÃO PAULO.....	142

## 1 INTRODUÇÃO

A temática socioambiental, principalmente sobre o foco da sustentabilidade, está cada vez mais inserida nos diversos tipos de mercados e envolve diversos *stakeholders* que impulsionam e direcionam as organizações para práticas de gestão e estratégias visando minimizar a degradação do meio ambiente e os problemas sociais.

Assim, a formulação de estratégias competitivas e inovadoras para que as organizações se mantenham nesse cenário é importante. E, atualmente, a mídia veicula notícias referentes à questão socioambiental e ajuda a criar uma consciência sobre a necessidade de um desenvolvimento sustentável.

A literatura a respeito do conceito de desenvolvimento sustentável foi desenvolvida na década de 1970, a partir de um relatório denominado “Nosso Futuro Comum”, publicado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento - CMMAD, constituindo-se de abordagens e parâmetros para uma reestruturação de política voltada para essa temática. Entretanto, esse relatório não foi o marco inicial e final do processo de formulação do conceito (MEBRATU, 1998).

A maioria das pesquisas sobre sustentabilidade demonstra que a degradação do meio ambiente está relacionada ao elevado índice de consumismo, crescimento populacional e econômico desenfreado.

O papel das organizações passou a ser de meramente econômico, voltado para o lucro por meio da produção, para uma gestão sócio-ambiental através do desenvolvimento de ações que visam a reduzir os impactos decorrentes de seu processo produtivo e o desenvolvimento de projetos sociais para se manterem no mercado.

O problema ambiental no Brasil é histórico. Na Era Colonial, com a exploração dos recursos naturais, como foi o caso do pau-brasil, as organizações ou indivíduos só tinham um objetivo: extrair a maior quantidade possível de recursos naturais de forma oportunista para satisfazer os interesses da metrópole.

Na atualidade, as organizações, para se manterem competindo no mercado, devem estabelecer diretrizes para um planejamento voltado às questões da sustentabilidade, como aportes a inovações e incentivos a projetos na área social e ambiental para que o equilíbrio



entre as três vertentes: ambiental, econômica e social seja contemplado, conseguindo, deste modo, competir com um diferencial a mais em relação a seus concorrentes.

Além disso, as preocupações dos consumidores e os selos verdes acabam influenciando a cadeia de suprimento por produtos ambientalmente corretos que não agriam o meio ambiente e a qualidade de vida dos trabalhadores evitando a exploração dessa mão-de-obra, exigindo das empresas uma postura ética com relação à responsabilidade socioambiental.

Diante deste contexto, emerge a preocupação do agronegócio sobre a importância de direcionar estratégias e mecanismos para se tornar sustentável. A exploração dos derivados do agronegócio proporciona divisas para o país e desencadeia o desenvolvimento regional onde está instalada as suas unidade de produção. Porém, este desenvolvimento só será eficiente a partir do momento que seja estabelecido um planejamento sobre as dimensões ambiental, social e econômica.

Desta forma, para que as organizações se mantenham no mercado, elas deverão mudar suas políticas e gestão para a nova temática do desenvolvimento ambiental, demonstrando, assim, a relevância dos estudos científicos capazes de analisar as ações da empresa para a solução dos problemas da sociedade contemporânea com relação à responsabilidade socioambiental.

## 1.1 CENÁRIO DA PESQUISA

As empresas do setor sucroalcooleiro têm uma preocupação na reestruturação de sua gestão, em direção ao desenvolvimento sustentável, tendo em vista que apesar de a produção de açúcar e álcool ser importante para economia do país, ela origina uma série de problemas ambientais como: degradação do meio ambiente, geração de gases efeito estufa, desmatamento e geração de resíduos do processo produtivo, para que esses índices de produção sejam atingidos. A safra 2006/07, por exemplo, obteve um índice produtivo de 17.763.133 m<sup>3</sup> de álcool e 29.681.578 toneladas de açúcar, com uma produção de 426.002.444 toneladas de cana-de-açúcar (ÚNICA, 2007).

## 1.2 PROBLEMA DA PESQUISA

As transformações econômicas, ambientais e sociais norteiam o cotidiano das organizações que devem estar preparadas para as novas mudanças e desafios estabelecidos pelo mercado.

Nesta perspectiva, surge um novo desafio para o complexo canavieiro por ser responsável por uma produção que utiliza produtos químicos e recursos naturais em seu processo.

O setor se destaca no âmbito social devido à empregabilidade, projetos sociais e a inclusão social dos diversos atores pertencentes à cadeia produtiva da cana-de-açúcar. No campo econômico, sua importância se deve à renda per capita dos municípios onde estão localizadas as usinas e às divisas geradas para o país a partir do saldo da balança comercial da exportação açúcar e álcool. Entretanto, na esfera ambiental, diante do alto índice de poluição causada pela origem de resíduo, liberação de gases na atmosfera e o desmatamento, o setor já não desfruta do mesmo destaque.

A legislação ambiental brasileira estabelece normas que as empresas do setor sucroalcooleiro devem seguir sob pena de estarem sujeitas a sanções.

Atualmente, o que está causando discussões no cenário sucroalcooleiro é a Lei nº 11.241, de 19 de setembro de 2002, em vigor, que dispõe sobre a redução gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar até 2021, no Estado de São Paulo. Após a implantação da lei, até que a proibição da queima da palha da cana-de-açúcar alcance os 100%, as empresas terão duas opções para as suas atividades agrícolas:

1º colheita manual realizada por rurícolas possuindo uma baixa produtividade; e

2º colheita mecanizada - utilização de equipamentos modernos e sofisticados que proporcionam um índice maior de produção.

Ainda neste contexto, as empresas deverão atender a resolução SMA (Secretaria do Meio Ambiente) nº 47 de 26 de novembro de 2009, com relação ao reflorestamento de áreas degradadas.

Este trabalho pretende contribuir para a análise do setor sucroalcooleiro com relação ao desenvolvimento sustentável, pois este setor possui diversos problemas referentes tanto à questão ambiental: desmatamento, incidência de gases poluidores à atmosfera e geração de resíduo do processo industrial e também a questão do lixo industrial que é transformado em co-geração de energia elétrica pelo bagaço da cana-de-açúcar, quanto aos problemas sociais: mecanização do corte da cana-de-açúcar que irá proporcionar uma substituição de 100 rurícolas na lavoura da cana.

Diante destas considerações, surge um novo questionamento: Como uma organização do setor sucroalcooleiro poderá incorporar o conceito de gestão socioambiental?

### 1.3 OBJETIVO GERAL

Analisar as ações da empresa Pioneiros Bioenergia S/A sob a ótica da gestão socioambiental.

### 1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Analisar a legislação ambiental estabelecida para o setor sucroalcooleiro nas esferas políticas federal, estadual e municipal;
- b) Descrever a atuação do setor na região noroeste de São Paulo em termos econômicos, sociais e ambientais sob a ótica dos especialistas;
- c) Verificar as modificações da gestão da empresa nos últimos cinco anos sob a ótica do conceito de desenvolvimento sustentável;
- d) Verificar as ações da empresa com relação à responsabilidade social e ambiental (gestão de resíduos do processo industrial).

## 1.5 JUSTIFICATIVA

A motivação da realização deste trabalho baseia-se no fato do setor sucroalcooleiro ser rotulado como uma atividade que causa impactos ambientais devido à exploração dos recursos naturais renováveis e não-renováveis e às questões sociais relativas à exploração do trabalho, métodos rudimentares de colheita e manejo técnico da atividade da cana-de-açúcar.

Atualmente, o setor tem expandido sua área plantada para diversas regiões geográficas que oferecem condições para seu desenvolvimento. No entanto, tal fato poderá elevar o nível de poluição, exigindo, assim, tanto projetos sociais como ambientais bem como inovações para minimizar os impactos decorrentes dessa atividade.

Assim, este trabalho é relevante não só para o setor, mas também para a sociedade e o mundo acadêmico. Com relação ao setor, devido à importância em direcionar as ações das organizações para uma gestão embasada nos critérios de desenvolvimento sustentável; para a sociedade devido aos problemas ambientais e sociais que o setor lhe causa, sendo necessários, para tanto, projetos para solucioná-los; já, para o mundo acadêmico, não só é mais um trabalho sobre um importante setor em uma outra perspectiva, mas também uma forma de contribuição para a melhoria da gestão com base nos princípios do desenvolvimento sustentável.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo abordará aspectos referentes aos estudos do desenvolvimento sustentável, gestão socioambiental e gerenciamento ambiental.

A pesquisa está dividida em quatro seções: desenvolvimento sustentável; responsabilidade ambiental; gerenciamento ambiental nas empresas; e caracterização do setor sucroalcooleiro.

### 2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

No cenário econômico em que as organizações estão inseridas, é importante que elas desenvolvam mecanismos para atuarem no campo da sustentabilidade - o desenvolvimento que supre as necessidades do presente sem comprometer as gerações futuras (NASCIMENTO; LEMOS; MELO 2008; DONAIRE, 1999). Este termo surgiu a partir da necessidade de “explorar as relações entre o desenvolvimento e o ambiente” (BANEJEE, 2003, p. 9).

A literatura a respeito do conceito de desenvolvimento sustentável foi desenvolvida na década de 1970, a partir de um relatório denominado “Nosso Futuro Comum”, publicado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento - CMMAD, constituindo-se de abordagens e parâmetros para uma reestruturação de política voltada para essa temática. Entretanto, esse relatório não foi o marco inicial e final do processo de formulação do conceito (MEBRATU, 1998).

Desta forma, serão apresentados os precursores históricos e conceituais desse referido conceito em três períodos históricos importantes, conforme o Quadro 1.

O conceito de desenvolvimento sustentável estabelecido pela Comissão de Brundtland, instituiu dois pontos principais: a) a necessidade de atenção e ajuda aos países desenvolvidos ou não-desenvolvidos que necessitam de apoio; b) redução da pobreza, melhoria ambiental e equidade social por meio do crescimento econômico sustentável (MEBRATU, 1998). É interessante notar que o desenvolvimento sustentável, para muitos autores, se baseia em uma

fórmula de três dimensões: social (indivíduo inerente à sociedade); ambiental (práticas de conservação do meio ambiente); e, por último, econômica (geração de aportes financeiros). Porém, cada dimensão funciona como um sistema com características próprias e distintas entre ambas, não podendo ser tratadas independentemente ou isoladamente (MUNASINGHE, 2002).

Período	
Pré- Estocolmo (1972)	<p><b>1.1. Crenças religiosas e tradições:</b> são as crenças de diversos povos, tais como: Judaísmo, Cristianismo e indígenas (Havaí e da África) e sua interação com o meio ambiente.</p> <p><b>1.1.2 Economia e a “Teoria dos Limites”:</b> constitui-se de teorias para delimitar o uso dos recursos ambientais ou naturais. Segundo Souza (2000), os recursos naturais deveriam ser tratados de forma igualitária aos recursos financeiros e os confeccionados pelo agente homem (aportes de máquinas e equipamento), para poder ser realizado um cálculo de depreciação para o efeito de correção do PIB e PNB, pois ambos são essenciais para a produtividade da empresa.</p> <p><b>1.1.3 Economia política e a escala da organização:</b> compreende aportes de inovação adequada ou hábil para o bem da sociedade, disponibilidade dos recursos naturais para o conceito de desenvolvimento sustentável, pois não basta diversidade de inovação, se a mesma interfere paradoxalmente de forma negativa em relação à sociedade e aos recursos no macro-ambiente.</p>
Estocolmo à CMMAD (1972 – 1987)	<p>Realização de uma Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, sendo significativa, pois se reconheceu a importância de uma avaliação da utilização dos recursos ambientais por intermédio da gestão ambiental para não prejudicar o ecossistema. Ainda, no mesmo período, o referido Clube de Roma publicou um relatório com o intuito de descrever a situação do meio ambiente para demonstrar à sociedade industrial que o crescimento econômico ocorrido nas décadas de 60 e 70 estava ultrapassando os limites previstos para ecologia daquela época (e, assim, degradando o meio ambiente).</p> <p>Em 1980, por intermédio da União Internacional para Conservação da Natureza, foi publicado o documento Estratégia de Conservação Mundial: Conservação de Recursos Vivos para o Desenvolvimento Sustentável, onde surgiu a expressão ou termo desenvolvimento sustentável. Já em 1987, a CMMAD (Comissão de Brudtland) publicou o relatório “Nosso Futuro Comum” definindo o termo.</p>
Pós-Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (1987 e 1997)	<p>Em 1992, foi realizada uma Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, Rio 92, com a publicação de um documento internacional denominado Agenda 21, composto por políticas públicas para o desenvolvimento sustentável de construção e implementação coletiva, com a participação de todos os segmentos da sociedade compartilhando responsabilidade na consolidação dos planos de ação governamental para não haver uma degradação ao meio ambiente e medidas mitigadoras para prevenir maiores desequilíbrios ecológicos” (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE 2008, p.6 e 7).</p>

#### Quadro 1 - Histórico do desenvolvimento sustentável

Fonte: Adaptada de Mebratu (1998); Souza (2000); Ministério do Meio Ambiente (2008).

Segundo Munasinghe (2002), as características classificam-se da seguinte forma: aspecto econômico - são vinculados esforços para a melhoria do bem-estar humano por meio do aumento do consumo de produtos e serviços; aspecto ambiental - são direcionados esforços para a proteção e a integridade do sistema ecológico; e o aspecto social - ênfase na necessidade de estabelecer metas para o relacionamento entre grupos.

Assim, as empresas deverão estabelecer suas ações políticas, econômicas e administrativas para o crescimento econômico e a equidade social e ambiental (FAUTH, 2008), conforme está estabelecido no Relatório de Brundtland, definindo crescimento econômico como sendo aquele que proporciona melhoria na qualidade de vida das pessoas e da sociedade (NASCIMENTO, LEMOS, MELO, 2008).

Desde então, é preciso a intervenção dos *stakeholders* para se estabelecer uma postura ética nas organizações, pois torna-se necessária uma ponderação dos interesses entre esses agentes para que não ocorra o desencadeamento de um resultado negativo em relação à responsabilidade socioambiental.

Além disso, os problemas socioambientais não são específicos de um determinado setor. São necessários, portanto, atos normativos e a conscientização dos indivíduos para uma difusão dos conceitos de desenvolvimento sustentável sob a ótica da inovação, com o intuito de solucionar os problemas ambientais e sociais.

### 2.1.1 Desenvolvimento sustentável e inovação

O Quadro 2 apresenta um modelo de desenvolvimento sustentável, no qual é elencados os pontos necessários para atingir a sustentabilidade as dimensões econômica, social e ambiental.

Sustentabilidade ambiental	Sustentabilidade econômica	Sustentabilidade social
Atendimento à legislação Impactos ambientais Produtos ecologicamente corretos Reciclagem Tecnologias limpas Tratamento de efluentes e resíduos Uso sustentável de recursos naturais	Estratégia de negócios Foco Mercado Qualidade e custo Resultado Vantagem competitiva	Responsabilidade social Compromisso com o desenvolvimento dos recursos humanos Promoção e participação em projetos de cunho social Suporte no crescimento da comunidade

Quadro 2 - Modelo de sustentabilidade empresarial

Fonte: Coral (2002, p. 129).

O sucesso do desenvolvimento socioambiental irá depender das diretrizes adotadas para transformar modelos tecno-econômicos em soluções que garantam a qualidade de vida às gerações atuais e futuras com base no respeito às diversidades cultural e ao ambiente (CASSAGRANDE JR., 2004).

Observa-se que o surgimento de inovações para preservar os problemas sociais e ambientais, estabelece um diferencial para uma organização explorar mercados ecologicamente corretos.

O Manual de Oslo classifica quatros tipos de inovações que a empresa pode adotar, conforme o Quadro 3.

Inovações	Descrição da inovação
Produto	Envolve mudanças significativas nas potencialidades de produtos e serviços. Incluem-se bens e serviços totalmente novos e aperfeiçoamentos importantes para produtos existentes.
Processo	Representa mudanças significativas nos métodos de produção e de distribuição
Marketing	Consiste na implementação de novos métodos de <i>marketing</i> , incluindo mudanças no <i>design</i> , do produto e embalagem, na promoção e colocação desse produto, e método de estabelecimento de preços de bens e de serviços.
Organização	Refere-se à implementação de novos métodos organizacionais, tais como mudanças em práticas de negócios, organização do local de trabalho ou relações externas da empresa.

**Quadro 3 - Tipos de inovações**

Fonte: OECD (1997, p. 23).

A inovação é um aglomerado de processos pelos qual uma empresa tem a capacidade de transformar mão-de-obra, capital, materiais e informação em um produto ou serviço, incluindo-se, nesse processo, as áreas de engenharia, marketing, P&D – Pesquisa e Desenvolvimento, produção e gestão organizacional (MAROCHI, 2008).

A inovação deve ser introduzida por técnicas ou desenhos organizacionais no contexto produtivo para agregar valor por meio de critérios de rentabilidade financeira, social e ambiental, colocando todos esses aspectos em uma posição de destaque no direcionamento da tomada de decisão na empresa para uma qualificação dos processos organizacionais (KIPERSTOK et al., 2002).

Além disso, a inovação pode contribuir de forma significativa para solucionar problemas da sociedade contemporânea como: tratamento adequado do lixo, saneamento



básico, novas fontes de energia que não venham a agredir o meio ambiente e aos ativos renováveis e não-renováveis (CASSAGRANDE JR., 2004).

As inovações, também podem ser classificadas em incremental ou radical. A inovação radical é aquela que resulta em um produto superior em relação aos produtos existentes, tornando-os menos competitivos. Um novo produto ou serviço pode ser caracterizado como superior se seu custo for mais baixo, ou seus atributos, novos ou melhorados. Por outro lado, a inovação incremental é aquela que permite que os produtos existentes se tornem mais competitivos (AFUAH, 2003).

Assim, as mudanças inerentes à produção e aos produtos exercem um impacto no avanço da inovação para tornar as empresas mais competitivas. Aqui, entende-se inovação como um aglomerado de conhecimentos necessários para se conceder, produzir e distribuir produtos e serviços de forma competitiva e eficaz.

Andrade (2004) argumenta que os efeitos desastrosos no meio ambiente são oriundos também da atividade industrial e da inovação, como por exemplo, a geração de poluentes a partir do processo produtivo.

Todavia, quando uma organização implanta em sua gestão a estratégia de inovação, ela deve estabelecer metas de treinamento para difundí-la na empresa e no mercado, sob a ótica da gestão ambiental.

## 2.2 RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

A gestão ambiental foi inserida no contexto empresarial devido aos impactos ambientais decorrentes do processo produtivo das organizações e pela degradação do ecossistema (recursos naturais) causada pelo crescimento econômico e populacional desenfreado no século XX (NASCIMENTO; LEMOS; MELLO, 2008). E, quanto maior for a degradação do ambiente, maiores serão as adaptações, transformações do ambiente natural, diversidade; velocidade de recursos extraídos, quantidade e a diversidade dos resíduos gerados, e menor será a velocidade de reposição e recuperação dos recursos naturais (PHILIPPI JR.; ROMERO; BRUNA, 2004).

Soma-se a isso o surgimento das pressões dos *stakeholders* que exigiram parâmetros para as empresas desenvolverem planejamento e ações que viessem a contribuir com o desempenho ambiental e, ao mesmo tempo, aumentar a lucratividade de seus negócios para se manterem no mercado.

Devido ao uso desordenado dos recursos naturais, especialmente na década de 1970, período da Revolução Verde, que causou a degradação ambiental em certas regiões do país, houve a necessidade de se repensar o processo de desenvolvimento econômico, estabelecendo-se leis e regras que pudessem resolver os graves problemas relacionados ao meio ambiente, preocupação esta que começou a surgir já por volta de 1950, conforme o Quadro 4.

Deste modo, as empresas se vêem obrigadas a estabelecer metas para diminuir os impactos gerados em suas atividades. Porém, para que tais políticas sejam atingidas, é fundamental a conscientização a respeito do valor da responsabilidade ambiental entre todos os agentes da organização (colaboradores, acionistas e fornecedores) para uma gestão consciente e responsável em relação ao ecossistema (PRADO; OLIVEIRA; REIS, 2007).

	<b>Descrição do período</b>
<b>1950</b>	Queda da qualidade de vida em algumas regiões, surgindo, assim, movimentos ambientais como entidades não-governamentais sem fins lucrativos e agências governamentais em diversos países com o propósito de proteger o meio ambiente.
<b>1960</b>	O discurso do Clube de Roma enfatizando a necessidade de um estudo científico matemático para mensurar o crescimento econômico oriundo dos recursos naturais não renováveis, servindo de base para, em seguida, publicar o Relatório <i>Limits to Grow</i> (Limites ao Crescimento).
<b>1962</b>	Preocupação dos impactos decorrentes de atividades antrópicas sobre o meio ambiente, por meio da publicação do <i>Silent Spring</i> (Primavera Silenciosa), que demonstra a importância de interconexões entre o meio ambiente, a economia e o bem estar social.
<b>1970</b>	Estabelecimento de regulamento normativo para um controle ambiental após Conferência de Estocolmo, caracterizando-se pela crise energética que proporcionou um aumento no preço do petróleo, desencadeando, com isso, a racionalidade do uso de energia e a busca por combustível limpo de produção de recursos renováveis.
<b>1972</b>	Publicação do Relatório <i>Limits to Grow</i> (Limites ao Crescimento) oriundo da Conferência de Estocolmo, evidenciando projeções sobre o consumo dos recursos naturais não-renováveis e o aumento da demanda, destacando a hipótese do esgotamento e a degradação desses recursos no ambiente, e, ainda, priorizando a necessidade de um equilíbrio entre o aumento populacional e a produção de alimentos.
<b>1978</b>	O surgimento do selo ecológico na Alemanha e também do selo Anjo Azul, com o propósito de rotular produtos ecologicamente corretos.
<b>1980</b>	Atos legislativos para controlar a instalação de novas indústrias com relação às emissões de gases poluidores e o surgimento de organizações especializadas em estudos dos impactos ambientais para um controle da poluição no “final do tubo” ( <i>end-of-pipe</i> ) para uma produção mais limpa (tratamento de efluente, resíduo e emissão de gases).

Continua...

... continuação.

1987	Protocolo de Montreal, tendo a finalidade de banir e substituir produtos químicos ligados à composição de hidrocarboneto clorados e fluorados ou Cloro Flúor de Carbono. Publicação do Relatório Nosso Futuro Comum oriundo do Relatório de Brundtland.
1989	Convênio internacional com a finalidade de controlar as importações e exportações de resíduos para países subdesenvolvidos.
1990	Conscientização dos indivíduos com relação ao meio ambiente, onde as pessoas começarão a valorizar o equilíbrio ambiental e a entender as consequências dos resíduos gerados, desencadeando, assim, mudanças para reduzir os impactos ambientais, difusão de tecnologia para produção limpa e reaproveitamento dos resíduos.
1992	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como Cúpula da Terra ou Rio 92, realizada na cidade do Rio de Janeiro – Brasil, por meio de documentos publicados como a Carta da Terra e a Agenda 21. Além disso, o vigor normativo como a Britânica BS 7750 – <i>Specification for Environmental Management Systems</i> , constituída por uma série ISO 14000 e ISO 9000, para uma conservação do meio ambiente e do desenvolvimento sustentável.
1997	Anúncio do Protocolo de Kyoto e o tratado internacional negociado na Conferência das Partes da Convenção sobre Mudanças Climáticas das Nações Unidas.
2002	Cúpula Rio+10, em Johannesburgo na África do Sul, avaliou os resultados dos 10 anos da Conferência Rio 92, com o propósito de mostrar as questões ambientais na otimização do uso da matéria-prima e a escassez dos recursos não-renováveis, racionalidade de fonte energética, ainda enfatizando a importância da produção mais limpa.
2005	Entrou em vigor o Protocolo de Kyoto (a Rússia aderiu ao Relatório, totalizando 55 países representam um total 55% das emissões globais), tendo como meta, até 2012, a redução de 5,2% de emissões em relação à década de 90, possibilitando, ainda, os desenvolvimentos econômicos MDL.

**Quadro 4 - Histórico da evolução ambiental**

Fonte: Nascimento; Lemos e Mello (2008, p. 57-60).

O Quadro 5 evidencia alguns fatores que influenciam a responsabilidade ambiental na tomada de decisão das empresas em relação à preservação do ecossistema. Fatores esses que estabelecem um diferencial para organização ante os diversos *stakeholders*:

Fatores	Descrição das Pressões
Aspecto normativo	Ato coesivo imposto às organizações para que as mesmas sigam os parâmetros estabelecidos por órgãos de níveis federais, estaduais e municipais.
Influência de clientes	Parâmetros estabelecidos para buscar uma empresa com gestão responsável em âmbito ambiental e social, incluindo-se a busca pela competitividade da empresas.
Oportunidade do mercado	Oportunidade para novos mercados com a característica de produtos ecologicamente corretos que não agridam o meio ambiente ou diminuam os impactos gerados no processo produtivo.
Competidores	Busca de resposta relativa às exigências e expectativas dos clientes.
Investidores	Preferência por empresas com a característica de ser ambientalmente corretas (poucos problemas ambientais).
Empresa de seguros	Procura por organizações com baixo índice de problemas no âmbito ambiental
Colaboradores	Prioridade por empresas social e ambientalmente responsáveis.
<i>Stakeholders</i>	Dificuldade com opinião pública.

**Quadro 5 - Fatores que influenciam a responsabilidade ambiental nas gestões das organizações**

Fonte: Adaptado de Cotec (1998).

Esses fatores obrigaram as organizações a incorporarem a variável ambiental em suas tomadas de decisões devido às reivindicações e aos valores ambientais que interferem em sua lucratividade (DONAIRE, 1999).

Apesar do custo de inserir inovação e projetos para a recuperação dos recursos naturais, a gestão ambiental proporciona vantagens para a organização com relação aos benefícios econômicos e estratégicos incorporados em seu planejamento, conforme o Quadro 6.

A empresa, ao adotar a responsabilidade ambiental, irá proporcionar uma redução de custos e despesas no processo produtivo, e, ainda, irá melhorar sua imagem institucional perante o mercado. Para Dias (2008), a gestão ambiental consiste em processo pelo qual é fundamental gerenciar, planejar, organizar, dirigir e controlar o processo de produção e as interações com o meio ambiente para se tornar uma empresa pró-ativa na esfera ambiental.

Deve ser salientado que a inserção da responsabilidade ambiental irá depender da tomada de decisão do administrador em inserir tal gestão em sua empresa, e também, do nível de conhecimento de cada indivíduo que atua neste cenário devido à sua racionalidade limitada geradas no mercado e, também, devido as “incerteza a respeito de eventos exógenos relevantes e inabilidade no cálculo de suas causas e efeito, sendo necessária a busca de alternativas de escolha para tomada de decisão da empresa”(SIMON, 1980, p. 42).

Esse autor destaca a importância e a necessidade da empresa ficar atenta aos recursos inerentes ao ambiente, pois eles não se encontram de forma abundante no mercado. E, além disso, a empresa não dispõe de todos estes recursos para a tomada de decisão.

Neste universo, o limite da racionalidade reside na fronteira entre os aspectos racionais e irracionais que pairam sobre o comportamento social do ser humano e, ao mesmo tempo, essa racionalidade tem o objetivo de facilitar a compreensão das variáveis que influenciam a tomada de decisão e a rentabilidade da organização (SIMON, 1965).

<b>Benefícios econômicos</b>
<p><b><u>Economia de custos</u></b>            Devido à redução do consumo de água, energia e outro insumo;            Devido à reciclagem, venda e aproveitamento de resíduos e diminuição de efluentes;            Redução de multas e penalidades por poluição.</p> <p><b><u>Incremento de receitas</u></b>            Aumento da contribuição marginal de “produtos verdes” que podem ser vendidos a preços mais altos;            Aumento da participação no mercado devido à inovação dos produtos e menor concorrência;            Linhas de novos produtos para novos mercados;            Aumento da demanda para produtos que contribuam para a diminuição da poluição.</p>
<p><b><u>Benefícios estratégicos</u></b>            Melhoria da imagem institucional;            Renovação do “portfólio” de produtos;            Aumento da produtividade;            Alto comprometimento do pessoal;            Melhoria nas relações de trabalho;            Melhoria e criatividade para novos desafios;            Melhoria das relações com os órgãos governamentais, comunidades e grupos ambientais;            Acesso assegurado ao mercado externo;            Melhor adequação aos padrões ambientais.</p>

**Quadro 6 - Os benefícios da gestão ambiental**

Fonte: Donaire (1999, p. 50).

Desta forma, a variável ambiental interfere na tomada de decisão da empresa, sendo necessário que o administrador analise as causas e as conseqüências em não atender os requisitos da responsabilidade ambiental, devido às pressões exercidas pela sociedade e pela legislação ambiental vigente.

### 2.2.1 Legislação Ambiental

A partir de meados do século XX, a dicotomia dominante no cenário empresarial é a discussão ecologia versus economia, devido às necessidades de os seres humanos conciliarem um ambiente saudável ao desenvolvimento de inovações. Busca-se, assim, o equilíbrio dessas duas vertentes que pairam no cenário global, sendo que a primeira reflete os aspectos intrínsecos da preservação da capacidade do ecossistema, ao passo que a segunda envolve agregação de valor que impulsiona o crescimento da empresa. Porém, se a empresa não atender às exigências da legislação vigente, terá que disponibilizar capital para pagar o prejuízo causado pelo impacto ambiental (PORTER, 1990) como, por exemplo, a degradação

de recursos naturais renováveis e não-renováveis, a poluição da água, solo, ar e a produção de situações de risco de desastres ambientais (SOUZA, 2000; LAYRARGUES, 2006).

Mas, Ben (2007) argumenta que muitas as organizações planejam suas decisões apenas para atender as legislações ambientais, devido à intensa fiscalização desses agentes, como forma de conscientizar a preservar o meio ambiente.

Assim, torna-se necessário que a empresa estabeleça sua gestão com base na legislação, como menciona a Lei Federal nº 6.938 de 31/07/1981 (BRASIL, 1981, p. 1):

A política nacional do meio ambiente tem por objetivo a preservação da melhoria e a recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando à segurança no país, condições ao desenvolvimento sócio econômico, aos interesses da segurança nacional e a proteção da dignidade da vida humana.

Na gestão ambiental, as relações entre empresa e o meio ambiente têm que ser harmoniosas e recíprocas, pois todos têm direito a um ambiente de qualidade para sua sobrevivência. A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 225 prevê: “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo para os presentes e gerações futuras”.

No ano de 1990, um evento denominado *National Environmental Politic Act* – Nepa, nos Estados Unidos, estabeleceu, por meio de normativas federais, uma inserção dos valores ambientais à tomada de decisão das empresas, com o propósito de diminuir os impactos ambientais gerados na atividade produtiva (ENVIROMENTAL PROTECTION AGENCY, 2008).

No evento Ambiente e Desenvolvimento, realizado no Rio 92, foi assinado um documento sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD, pela Conferência das Nações Unidas, que estabelece, para os países membros da Conferência, o uso de políticas para as atividades produtivas que gerem impacto ao meio ambiente (RIBEIRO, 2004).

Outras leis disponíveis para proteção ambiental são:

- - Lei nº 6803 de 31/07/1981, que dispõe sobre diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição, e dá outras providências (BRASIL, 1980);
- - Lei nº 4771, de 15 de setembro de 1965, que estabelece direitos de propriedade florestais no território nacional e, ainda, áreas de reflorestamento para preservação permanente em propriedades com cursos de água (BRASIL, 1965);

- - Lei 6.535, de 15 de junho de 1978, e a lei 7.511, de 7 de julho de 1986 que serviram como base para alterar o artigo 2º da lei anterior, que estabeleceu parâmetros em âmbito florestal conforme o primeiro artigo da Lei 4771, que dispõe:

As florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade, com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta Lei estabelecem (BRASIL 1965, p. 1).

- - Lei 6938/81 que estabelece diretrizes para preservação e a recuperação da qualidade ambiental, propicia a vida e assegura condições para o desenvolvimento socioeconômico e dignidade à vida humana (BRASIL, 1981). Além disso, essa lei serviu de base para formulação do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, que determina que as organizações produzam relatórios sobre os Estudos de Impactos Ambientais - EIA, conforme a Resolução CONAMA nº. 001/86.

Para obterem o licenciamento de atividade produtiva de transformação dos recursos naturais, as organizações devem atender às exigências impostas pelo Estudo Impacto Ambiental - EIA e o Relatório Impacto Ambiental - RIMA. Os relatórios são submetidos e aprovados pelo órgão estadual da Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA, conforme parâmetros impostos pela normativa CONAMA nº. 001 de 1986, que dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para avaliação de impacto ambiental.

No Estado de São Paulo, o órgão regulamentador do licenciamento ambiental nas empresas é o Conselho Estadual do Meio Ambiente – CONSEMA (2008, p. 1), cujo objetivo é atender as necessidades da sociedade com vista a um ambiente saudável por meio de políticas ambientais como:

Avaliação da política ambiental, no que se refere à preservação, conservação, recuperação e defesa do meio ambiente, passando pelo estabelecimento de normas e padrões ambientais, até a apreciação de Estudos e Relatórios de Impacto sobre o Meio Ambiente – e deverão ser revistas à luz do Art. 193 da Constituição do Estado, que o transforma em órgão normativo e recursal, e no contexto da rearticulação e do redesenho que se pretende para o Sistema de Meio Ambiente, depois da Lei 9509/97 que instituiu o SEAQUA-Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental. Na verdade, o Consema é um fórum democrático de discussão dos problemas ambientais e instância catalisadora de demandas e de proposições de medidas que aprimoram a gestão ambiental do Estado.

Atualmente, o que está causando discussões no cenário sucroalcooleiro é a Lei nº 11.241, de 19 de setembro de 2002, em vigor, que dispõe sobre a redução gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar até 2021, no Estado de São Paulo. Após a implantação da lei, até que a proibição da queima da palha da cana-de-açúcar alcance os 100%, as empresas terão duas opções para as suas atividades agrícolas:

- 1º colheita manual realizada por rurícolas possuindo uma baixa produtividade; e
- 2º colheita mecanizada - utilização de equipamentos modernos e sofisticados que proporcionam um índice maior de produção.

Essa medida está amparada na legislação ambiental, conforme o Quadro 7.

Ano	Área mecanizável onde não se pode efetuar a queima	Percentagem de eliminação
1º ano (2002)	20% da área cortada	20% da queima eliminada
5º ano (2006)	30% da área cortada	30% da queima eliminada
10º ano (2011)	50% da área cortada	50% da queima eliminada
15º ano (2016)	80% da área cortada	80% da queima eliminada
20º ano (2021)	100% da área cortada	100% da queima eliminação

**Quadro 7 - Redução Gradativa da área de queima**  
 Fonte: Adaptado da Lei 11.241 (SÃO PAULO, 2002).

Além disso, no que diz respeito à colheita da cana-de-açúcar as empresas terão que se enquadrar no 47.700-2003, conforme é descrito a seguir;

**Decreto Estadual nº 47.700-2003**, Altera e amplia a Resolução SMA 21, de 21/11/2001; Fixa orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas. E também, cumprimento contido na Agenda 21 e na Convenção da Biodiversidade; Considerando a constatação feita pela equipe do Instituto de Botânica, relacionada ao projeto "Modelos de Repovoamento Vegetal para Proteção de Sistemas Hídricos em Áreas Degradadas dos Diversos Biomas no Estado de São Paulo" (Políticas Públicas / FAPESP) quanto à baixa diversidade vegetal das áreas reflorestadas com espécies nativas, nas quais têm sido utilizadas menos de 33 espécies arbóreas, o que se agrava, ainda mais, quando se verifica que são plantadas praticamente as mesmas espécies em todo o Estado, independentemente da região, sendo 2/3 (dois terços) delas, em geral, de estágios iniciais da sucessão, de

ciclo de vida curto (15-20 anos), o que irá levar os reflorestamentos ao declínio em um certo espaço de tempo, como vem sendo observado na prática (SÃO PAULO, 2003a, p. 1).



O decreto nº 47.700, de 11 de março de 2003, regulamentado pela Lei nº 11.241, de 19 de setembro de 2002, disponibiliza as áreas que não poderão utilizar a queimada da palha da cana-de-açúcar:

I - 1 (um) quilômetro do perímetro da área urbana definida por lei municipal e das reservas e áreas tradicionalmente ocupadas por indígenas;

II - 100 (cem) metros do limite das áreas de domínio de subestações de energia elétrica;

III - 50 (cinquenta) metros contados ao redor do limite de estação ecológica, de reserva biológica, de parques e demais unidades de conservação estabelecidas em atos do poder federal, estadual ou municipal e de refúgio da vida silvestre, conforme as definições da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000;

IV - 25 (vinte e cinco) metros ao redor do limite das áreas de domínio das estações de telecomunicações;

V - 15 (quinze) metros ao longo dos limites das faixas de segurança das linhas de transmissão e de distribuição de energia elétrica;

VI - 15 (quinze) metros ao longo do limite das áreas de domínio de ferrovias e rodovias federais e estaduais;

VII - do limite da linha que simultaneamente corresponda:

a) à área definida pela circunferência de raio igual a 6.000 (seis mil) metros, tendo como ponto de referência o centro geométrico da pista de pouso e decolagem de aeroportos públicos;

b) à área cuja linha perimetral é definida a partir da linha que delimita a área patrimonial de aeroporto público, dela distanciando no mínimo 2.000 (dois mil) metros, externamente, em qualquer de seus pontos (SÃO PAULO, 2003, p. 1).

Ainda neste contexto normativo, a Lei 7803, de 18 de Julho de 1989, estabelece Áreas de Preservação Permanente - APP, por meio de critérios e limitações para exploração dos recursos de florestas nativas, primitivas ou regeneradas, respeitando-se os limites de 20% da área total de cada propriedade rural (BRASIL, 1965), conforme o Quadro 8, a seguir.

Área	Largura mínima	Descrição
Ao redor dos rios ou do curso de água, com parâmetros do maior nível da faixa marginal de água.	30 metros 50 metros 100 metros 200 metros 500 metros	Curso de água com menos de 10 metros de largura. Cursos de água em torno de 10 a 50 metros de largura. Curso de água entre 50 a 200 metros de largura. Curso de água com 200 a 600 metros de largura. Curso de água com largura superior a 600 metros.
Nascente intermitente ou olhos-d'água.	Raio de 50 metros.	Em todas as situações topográficas.
Bordas de tabuleiros ou chapas a partir da linha de ruptura do relevo.	Faixa inferior a 100 metros.	Projeções horizontais.
Superior a 1.800 metros.		Todas as vegetações.

**Quadro 8 - Áreas de preservação permanente**  
Fonte: Adaptado da Lei nº 7.803 (BRASIL, 1989).

As empresas terão que se enquadrar nos limites estabelecidos pela legislação própria com variação percentual de acordo com cada propriedade rural.

É importante mencionar, também, a Lei 9.989, de 22 de maio de 1988, que estabelece parâmetros para recomposição florestal e vegetal em propriedades rurais em áreas ao redor de cursos d'água, lagoas, reservatórios de água naturais ou artificiais, nascentes e os olhos d'água (BRASIL, 1988), devendo-se obedecer as larguras mínimas em faixa marginal, conforme o Quadro 9.

<b>Largura mínima</b>	<b>Faixa marginal</b>
30 metros	Cursos de água com menos de 10 metros de largura.
50 metros	Cursos de água entre 10 a 50 metros de largura.
100 metros	Cursos de água entre 50 a 200 metros de largura.
200 metros	Cursos de água entre 200 a 600 metros de largura.
500 metros	Cursos de água com mais de 600 metros de largura.

**Quadro 9 - Largura mínima e faixa marginal para recomposição florestal**  
Fonte: Adaptado Lei nº 9.989 (BRASIL, 1988).

De acordo com o Quadro 9, observa-se que quanto maior os cursos d'água, maior será a largura mínima a ser observado, e, caso o proprietário não seguir essas exigências, o mesmo será punido com base no artigo 4º da mesma lei, que dispõe:

Advertência, a fim de ser sanada a irregularidade;

II. multa a ser fixada entre 100 (cem) e 1.000 (mil) vezes o valor da UFESP (Unidade Fiscal do Estado de São Paulo), ou qualquer outro título público que a substituir, mediante conversão de valores;

III. no caso de reincidência, poderá ser fixada multa equivalente ao dobro do valor máximo mencionado no inciso anterior;

IV. perda ou restrição de incentivos e benefícios fiscais concedidos pelo Poder Público; e V. perda ou suspensão da participação em linhas de financiamento de crédito, mantidas por órgãos governamentais ou instituições em que o Estado seja acionista majoritário (ESTADO DE SÃO PAULO, 1998, p. 1).

Ainda neste contexto, as empresas deverão atender a resolução SMA (Secretaria do Meio Ambiente) nº 47 de 26 de novembro de 2009, com relação ao reflorestamento de áreas degradadas, conforme o artigo 1º, dispõe: “Art. 1º - A recuperação de áreas degradadas exige elevada diversidade, que pode ser obtida com o plantio de mudas e/ou outras técnicas tais como semeadura direta, indução e/ou condução da regeneração natural” (SÃO PAULO, 2003a, p. 1).

Em relação ao tratamento da vinhaça, as empresas do setor sucroalcooleiro deverão seguir o Relatório nº 075/2006/C, de 21 de dezembro de 2006, que: “Dispõe sobre a homologação da revisão da Norma Técnica P4.231 – Vinhaça – Critérios e Procedimentos para Aplicação no Solo Agrícola – versão dezembro/2006”.

Este relatório tem o objetivo principal de fomentar critérios e procedimentos para as empresas se adequarem de forma correta a armazenagem, transporte e aplicação da vinhaça no solo do Estado de São Paulo (CETESB, 2001, p. 1). Além disso, a aplicação da vinhaça em solos deve atender às seguintes condições:

- I.** Não estar contida no domínio das Áreas de Preservação Permanente – APP ou de reserva legal, definidas no Código Florestal, e nem nos limites da zona de amortecimento definidos para as unidades de conservação de proteção integral.
- II.** No caso de a área estar localizada no domínio de Área de Proteção Ambiental – APA, a aplicação de vinhaça não poderá estar em desacordo com os seus regulamentos.
- III.** No caso de a área estar localizada no domínio de APA estadual não regulamentada, a aplicação de vinhaça deverá ser aprovada pelo seu órgão gestor.
- IV.** Não estar contida no domínio de área de proteção de poços.
- V.** Não estar contida na área de domínio das ferrovias e rodovias federais ou estaduais.
- VI.** Estar afastada, no mínimo, 1.000 (um mil) metros dos núcleos populacionais compreendidos na área do perímetro urbano. Essa distância de afastamento poderá, a critério da CETESB, ser ampliada quando as condições ambientais, incluindo as climáticas, exigirem tal ampliação.
- VII.** Estar afastada, no mínimo, 6 (seis) metros das Áreas de Preservação Permanente – APP, e com proteção por terraços de segurança.
- VIII.** A profundidade do nível d’água do aquífero livre, no momento de aplicação de vinhaça, deve ser, no mínimo, de 1,50m (um metro e cinquenta centímetros).
- IX.** No caso de áreas com declividade superior a 15%, deverão ser adotadas medidas de segurança adequadas à prevenção de erosão.
- X.** Nas áreas com declividade superior a 15%, além das práticas conservacionistas, deverá ser efetuada a escarificação do solo. Se, após a escarificação, a dosagem de aplicação de vinhaça for superior à capacidade de infiltração do solo, a aplicação deverá ser parcelada.

Em relação a legislações de cunho trabalhista, as empresa deste setor deverão atender as exigências imposta pela Lei 6.514 de 22 de dezembro de 1977, que prevê no artigo 166:

A empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, equipamento de proteção individual adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes e danos à saúde dos empregados (BRASIL, 1977, p. 1).

Portanto, as legislações tornaram-se mais severas, de modo que é mais vantajoso que as empresas adotem, em sua gestão, o cumprimento das leis do que cometer infrações, ficando sujeitas a multas vultosas.

### **2.2.2 Responsabilidade social corporativa**

As premissas da gestão ambiental interagem com o conceito de Responsabilidade Social Corporativa - RSC, cujo intuito é equacionar as diretrizes nos âmbitos social, ético e ambiental.

O marco inicial da Responsabilidade Social Corporativa surgiu a partir de acordos e documentos estabelecidos por diversos órgãos como: a Declaração Universal dos Direitos Humanos da Organização das Nações Unidas - ONU; a Declaração da Organização Internacional do Trabalho - OIT sobre os direitos dos trabalhadores; a Declaração Tripartite de Princípios sobre Empresas Multinacionais e Política Social da OIT; as Diretrizes para Empresas Multinacionais da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE e a Declaração do Rio e Agenda 21 (KRAEMER, 2005).

Serpa e Fourneau (2007) afirmam que há duas linhas com relação ao conceito de responsabilidade social: a visão da Economia Clássica, difundida por Friedman no ano de 1962, enfatizando a idéia de que a empresa socialmente responsável é aquela que busca responder aos anseios dos seus acionistas para maximizar os lucros, e que o governo é responsável por estabelecer soluções no âmbito social; e a segunda, é a visão socioeconômica, defendendo o papel da organização para promover o bem-estar social com objetivos mais amplos do que a simples obtenção de lucros e geração de empregos.

Para Garcia et al. (2007), tanto o governo quanto as empresas têm o papel de fomentar promoções de caráter social e ambiental em suas atividades com base no desenvolvimento sustentável, sendo necessário que identifiquem os principais impactos sociais e ambientais causados em sua gestão para, posteriormente, estabeleça-se ações com o intuito de minimizá-los e oferecer uma melhor qualidade de vida à população.

As promoções e projetos sociais devem priorizar a saúde e segurança dos trabalhadores. A organização deve estabelecer mecanismos para motivá-los a se comprometerem com a filosofia da empresa, a participarem das atividades culturais, esportivas, sociais e a buscarem a qualificação profissional, assistência médica e social (OLIVEIRA et al., 2007).

Assim, com base nesses programas sociais, foram estabelecidos, pelo Instituto Ethos, os Indicadores de Responsabilidade Social Empresarial, tendo como propósito mensurar e avaliar as atividades das organizações em inserir, em seu planejamento, questões vinculadas ao desenvolvimento social, conforme o Quadro 10.

<b>Indicadores</b>	<b>Descrição dos indicadores</b>
Valores, transparência e governança (b)	Refere-se ao posicionamento da empresa em inserir a gestão social empresarial não só no aspecto normativo da OIT - Organização Internacional do Trabalho, mas por acreditar no desenvolvimento pessoal e profissional de seus colaboradores.
Público Interno (c)	A empresa não fica limitada apenas às normativas trabalhistas vigentes, mas faz investimentos em seus colaboradores (qualificação profissional e pessoal; melhoria nas condições de trabalho e nas relações interpessoais).
Meio Ambiente (d)	A empresa estabelece práticas de conversação e compromisso com o ecossistema, por meio de avaliação dos impactos ambientais, para verificar se os produtos florestais são extraídos legalmente.
Fornecedores (e)	A empresa estabelece, junto com todos os atores que compreendem a cadeia de suprimento, a responsabilidade de cumprir todos os prazos estabelecidos e, também, transmite seus valores de código de conduta.
Consumidores e clientes (f)	A empresa desenvolve produtos e serviços confiáveis para minimizar os riscos à saúde dos consumidores, como também os informa sobre seu uso adequado, para posteriormente satisfazer suas necessidades.
Comunidade (g)	A empresa estabelece a gestão voltada para princípios e programas voltados para a melhoria da comunidade por meio de costumes e culturas locais.
Governo e sociedade (h)	A empresa exerce um papel de formar cidadãos responsáveis na comunidade.

**Quadro 10 - Indicadores Ethos**

Fonte: Instituto Ethos (2008a, p. 1).

Vale ressaltar que os Indicadores Ethos estabelecem princípios para diversos setores, como: financeiro, mineração, papel e celulose, construção civil, transporte terrestre de passageiros, petróleo e gás, panificação, restaurante, bar e varejo.

Esses indicadores, as empresas puderam fazer uma avaliação de seu desempenho ante a Responsabilidade Social Empresarial, verificando se os seus planejamentos e ações atendem aos requisitos dessa proposta e, ainda, observar a necessidade de implantar um gerenciamento ambiental para verificar falhas que venham a interferir em sua gestão ambiental.

Além do instituto Ethos, há a norma SA 8000, tem como propósito central a saúde e segurança dos trabalhadores; liberdade de associações e instituições de classes; práticas disciplinares, hora de trabalho e remuneração; coibir o trabalho infantil e escravo bem como a discriminação (ARAÚJO, 2006).

Para Ashley; Coutinho; Tomei (2000), os investimentos sociais estabelecem uma vantagem competitiva à organização no que tange à concorrência empresarial. Já para Carvalho (2001), as práticas de responsabilidade ambiental difundidas pelas empresas não assumem apenas uma estratégia comportamental, mas são também uma resposta às exigências impostas pelos diversos *stakeholders*, como o poder público em relação ao atendimento das legislações ambientais vigentes.

### 2.3 O GERENCIAMENTO AMBIENTAL NAS EMPRESAS

O gerenciamento ambiental é um conjunto de ações com o propósito de racionalizar a exploração dos recursos ambientais, tendo como base a ISO 14000 e 14001, cujo objetivo é “patrocinar o equilíbrio entre a proteção ambiental e as necessidades socioeconômicas” (REIS, 1996, p. 31). Porém, a ISO 14000 só estabelece os princípios para o gerenciamento ambiental, enquanto que a ISO 14001 é certificada pelas empresas. A série ISO 14000 subdivide-se conforme o Quadro 11.

<b>Normas</b>	<b>Temas</b>
ISO 14001	Sistema de gestão ambiental: Especificação e diretrizes para uso.
ISO 19011	Diretrizes para auditoria ambiental: Procedimentos para auditoria.
ISO 14020	Objetivos e princípios para rotulagem ambiental.
ISO 14040	Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e procedimento.
ISO 14041	Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Avaliação de objeto, escopo e análise de inventário.
ISO 14060	Guia para inclusão de aspecto ambiental em normas de produto.

**Quadro 11 - Normas da Série ISO 14000**

Fonte: Adaptado de Reis (1996).

O gerenciamento ambiental é um conjunto de procedimentos administrativos, com a finalidade de traçar as melhores diretrizes no âmbito da coordenação de suas atividades em relação ao meio ambiente (REIS, 1996), para atender as expectativas das partes envolvidas e

dos *stakeholders*, que desempenham papéis distintos dentro de um ambiente capaz de influenciar ou ser influenciado, e direcionar os resultados estratégicos e os desempenhos das organizações (NASCIMENTO; LEMOS; MELLO, 2008).

É interessante notar que, para a organização aumentar sua competitividade terá que incluir, em seu planejamento estratégico, os anseios desses atores.

O gerenciamento ambiental também se constitui em uma política e legislação ambiental, disponibilizadas para a defensoria do meio ambiente (NAGAMATSU et al., 2007). Tal procedimento pode ser observado no Quadro 12, que demonstra as diretrizes dessa ferramenta.

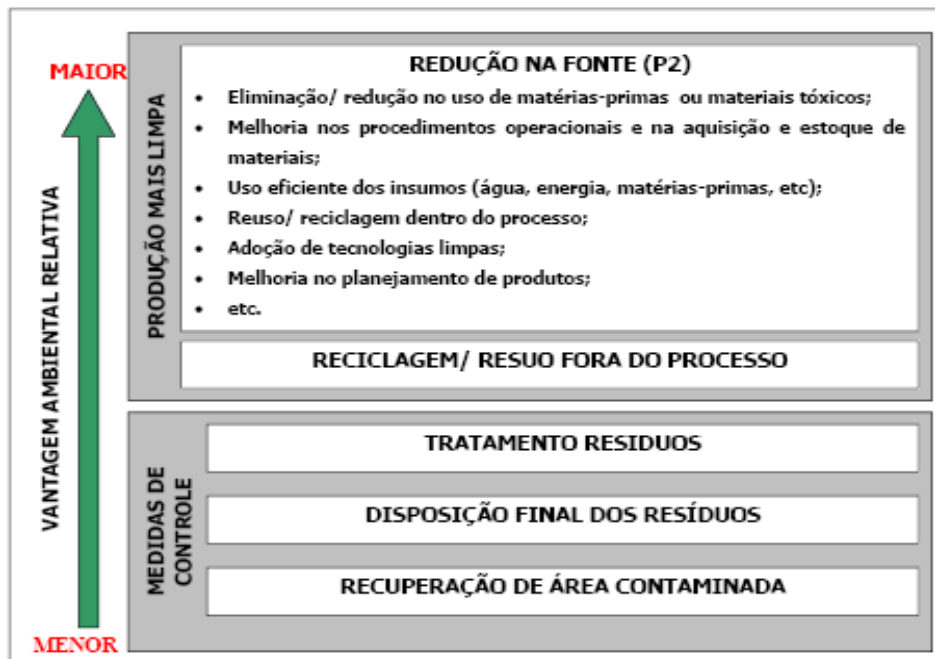
<b>Instrumentos Ambientais</b>	<b>Descrição</b>
<b>Licenciamento Ambiental</b>	Segundo a definição do IBAMA, é um procedimento administrativo realizado por órgãos ambientais, sejam municipais, estaduais ou federais, para regularizar as instalações ou modificações de um empreendimento que infira direta ou indiretamente na natureza, poluindo ou degradando o meio ambiente.
<b>Zoneamento Ambiental</b>	É o planejamento adequado do uso (técnico, econômico, social e ambiental) do solo. Baseia-se nos interesses e necessidades sociais e econômicas da organização em conformidade com a preservação do meio ambiente. Resumindo, trata-se de um instrumento que delimita a área natural de forma adequada para o gozo social e econômico.
<b>Auditoria Ambiental</b>	Basicamente, é um instrumento de avaliação que atua no âmbito da gestão ambiental e em todas as ramificações dentro da empresa. Esse instrumento pode ser aplicado em qualquer tipo de organização, principalmente onde são encontrados problemas ambientais e o não-cumprimento da legislação.
<b>Estudos Prévios de Impacto Ambiental</b>	Segundo Ignácio (1998), esse estudo constitui-se em um conjunto de atividades científicas e técnicas para diagnosticar e identificar os impactos ambientais, e, ainda, definir medidas e programas de monitoramento de tais impactos.

**Quadro 12 - Instrumentos ambientais**

Fonte: Adaptado de Hermmans (2005).

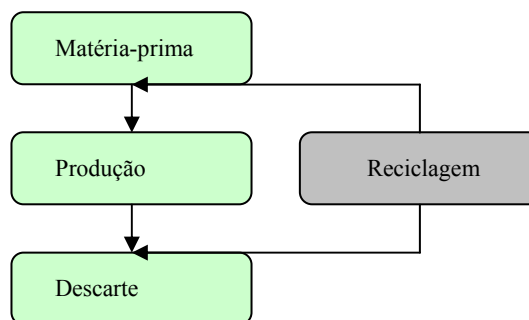
Além disso, o gerenciamento ambiental proporciona, para a organização, tipos de estratégia a serem seguidas através de uma política de uso racional dos recursos disponíveis no ecossistema, representados pela hierarquia do gerenciamento de resíduos, conforme Figura 1.

A Figura 1 demonstra alternativas para se reduzir os resíduos gerados no processo industrial, evitando gastos com sua reutilização ou com tecnologias “fim de tubo”.



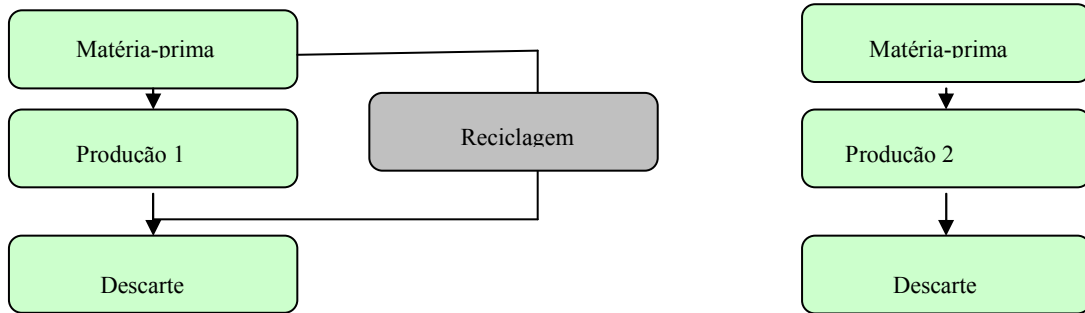
**Figura 1 - Hierarquia de gerenciamento ambiental – CETESB**  
 Fonte: Câmara Ambiental do Setor Sucroalcooleiro (2002).

O processo de reciclagem é composto por dois tipos de sistema: o sistema fechado (interno) que é caracterizado pelo reaproveitamento e reuso do resíduo no próprio processo de produção da organização; e o sistema aberto (externo) onde o resíduo gerado é fonte de outro processo de produção - uma terceira empresa, conforme a Figura 2 e 3.



**Figura 2 - Ciclo de reciclagem fechado**  
 Fonte: Giannetti; Almeida (2006, p. 10).





**Figura 3 - Ciclo de reciclagem aberta**  
 Fonte: Giannetti; Almeida (2006, p. 10).

O processo de reutilização do resíduo irá proporcionar uma nova cadeia de valor devido à reunião de atividades com intuito de projetar, produzir, comercializar, entregar e sustentar seu produto (PORTER, 1990).

É também uma nova cadeia de suprimento que corresponde a um conjunto de relações verticais, conhecimento, informação, inovação, materiais, bens e serviços conectados a um mecanismo para produção de um produto ou serviço (FURLANETTO, 2002).

Tal processo terá como base o fornecimento de matéria-prima à cadeia de suprimento do processo produtivo, pois o resíduo deste será utilizado na cadeia de suprimentos, ocorrendo, deste modo, uma integração entre os procedimentos (CROXTON et al, 2002).

Dentro deste contexto, surge a cadeia da logística reversa (recuperação de produto), que é uma fonte enriquecedora para administrar problemas inerentes ao resíduo de produção das organizações ou de uma cadeia de suprimento tradicional, pois o resíduo do processo industrial será utilizado como matéria-prima em outro processo industrial (FLEISCHMANN et al., 2000), conforme consta no Quadro 13.

<b>Etapa</b>	<b>Descrição do processo</b>
Arrecadação ou coleta	Coletar a matéria-prima para o início das atividades, incluindo compra, transporte e atividades de armazenamento
Inspeção e separação	Após ter coletado a matéria-prima, faz-se necessária uma inspeção para separar o que vai ser usado no processo produtivo, avaliando se aquele bem tem condições de ser reutilizado.
Reprocessamento	Esse processo consiste na fase de re-transformação da matéria-prima usada em um novo produto, incluindo o processo de reciclagem, conserto, reprodução e reutilização.
Disposição	Esse procedimento é importante, pois avalia a matéria-prima que não poderá ser usada, observando o aspecto técnico ou econômico, devido à exigência de conserto excessivo e satisfação do mercado.
Redistribuição	Após ter recuperado o produto, inicia-se a fase de recolocar o novo produto oriundo do reprocessamento no mercado para comercialização.

**Quadro 13 - Característica da cadeia de logística reversa para recuperação de um produto**

Fonte: Adaptado de Fleischmann et al. (2000).

Além disso, quando uma organização tem acesso preferencial à matéria-prima, obterá maiores lucros e capacidade de produção, devido a economias de escalas e de escopo (HART, 1995).

A logística reversa pode ser dividida em três aspectos. O primeiro é a fase de arrecadação, caracterizada pela disposição do mercado em proporcionar a matéria-prima ou produto; o segundo aspecto está dentro das instalações da empresa, onde começa o processo de recuperação da matéria-prima; e, por último, a redistribuição dos produtos no mercado, onde há necessidade de ferramentas de marketing para sua colocação a fim de atender o consumidor final.

Porém, para a empresa utilizar esse procedimento, faz-se necessário rever sua estrutura industrial, buscando uma economia de escala e de inovação e, ainda, obter um acesso preferencial à matéria-prima para o início da produção (PORTER, 1990).

Em síntese, o gerenciamento ambiental constitui-se em uma estratégia de identificar e avaliar melhores planos e programas de caráter preventivo, com o propósito de se obter a lucratividade da empresa associada à preservação ambiental (LAYRARGUES, 2006). Além disso, as organizações estão cientes das punições e das conseqüências em adquirir uma postura de caráter poluidor ou de estabelecer uma produção que venha a contribuir para degradação do meio ambiente e exploração dos seus colaboradores (SUCUPIRA, 2005).

Assim, a CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, um órgão estadual, estabeleceu um conjunto de ações que visam atender os propósitos do gerenciamento ambiental, utilizando os termos (P2) - Prevenção à Poluição ou redução dos resíduos na fonte geradora (reduzindo, assim, riscos ao meio ambiente e à sociedade) e o termo (P+L) - Produção mais limpa (NAGAMATSU et al., 2007).

No Quadro 14, apresentam-se as práticas de ações contínuas nas estratégias da empresa em relação aos pressupostos ambientais para uma possível prevenção integrada dos elos dos processos produtivos aos produtos e serviços, com isso proporcionando uma agregação de valor e de qualidade ao meio ambiental. Assim, esse quadro lista os benefícios sócio-ambientais gerados a partir da implantação P2 + P+L (NAGAMATSU et al., 2007).

O termo PP e P2 são originários do Programa de Prevenção à Poluição, lançado pela Agência de Proteção Ambiental - Environmental Protection Agency – EPA, que tem como o objetivo incentivar as organizações para reduzir a poluição do seu processo industrial (GIANNETTI; ALMEIDA, 2006).

- melhoria da qualidade ambiental local e global;
- economia de consumo de água e energia;
- redução do uso de matérias-primas tóxicas;
- redução da geração de resíduos;
- aumento da segurança no ambiente de trabalho, com conseqüente redução de afastamentos por acidentes;
- redução ou eliminação de resíduos, com conseqüente redução dos gastos relativos ao gerenciamento dos mesmos;
- minimização da transferência de poluentes de um meio para o outro;
- melhoria do desempenho ambiental;
- redução ou mesmo eliminação de conflitos junto aos órgãos de fiscalização;
- melhoria da motivação dos funcionários;
- melhoria da imagem pública da empresa;
- redução de possíveis conflitos com a comunidade circunvizinha;
- melhoria da competitividade da empresa e da qualidade do produto.

**Quadro 14 - Benefícios adquiridos na Gestão Ambiental por meio das técnicas (P2)+ (P+L)**

Fonte: Câmara Ambiental do Setor Sucroalcooleiro, (2002).

Segundo Giannetti e Almeida (2006), para utilizar essa abordagem, é fundamental levar-se em consideração os seguintes aspectos,:

- redução ou eliminação da quantidade de matéria-prima tóxica no processo de produção;
- implantação do sistema de reciclagem aberta ou fechado; e
- desenvolvimento de novas técnicas ou inovações que visem a combater a poluição para uma ação corretiva no processo de produção.

Observa-se que o sucesso da implantação do gerenciamento ambiental dependerá do posicionamento da organização em incorporar essas diretrizes em sua gestão, onde serão levados em consideração os parâmetros e os níveis hierárquicos da mesma, conforme demonstra a Figura 1.

Segundo NAGAMATSU et al. (2007) e Giannetti e Almeida (2006), o gerenciamento ambiental irá proporcionar um conjunto de benefícios para a empresa, quais sejam:

- atender as necessidades ambientais dos clientes;
- obter uma imagem positiva perante os órgãos governamentais;
- aumentar o *marketshare* e do lucro da empresa;
- melhorar o relacionamento com meio ambiente e reduzir o impacto ambiental;
- obter credibilidade junto aos investidores;

- diminuir custo com insumos de produção (matéria-prima e energia);
- difundir e motivar os funcionários para uma educação ambiental;
- aumento da eficiência do uso de recursos naturais renováveis e não-renováveis;
- solucionar os problemas ambientais, pois a empresa irá encontrar a causa e o efeito deste impacto no ecossistema; e
- melhor performance ambiental.

Em síntese, o gerenciamento ambiental irá depender das técnicas de produção utilizadas pela empresa a fim de atender as exigências imposta pelas ISOs, cujo objetivo é amenizar os impactos ambientais decorrentes da atividade da empresa para atingir uma produção baseada na ecoeficiência que é produzir mais com menos quantidade de insumo e matéria-prima no processo de produção (GIANNETTI; ALMEIDA, 2006).

### **2.3.1 Produção limpa e mais limpa**

Os recursos naturais utilizados no processo produtivo estão escassos e muitos deles encontram-se no limite de sua utilização. Além disso, a capacidade do ambiente em assimilar os resíduos e regenerar os habitats da sociedade atual é restrita (EMBRAPA, 2003).

Por isto, em meados dos anos 1990, foram estabelecidas premissas para uma gestão baseada na ecoeficiência por meio de inovações capazes de aperfeiçoar a planta industrial, conforme o Relatório Brundtland, que estabelece metas para diminuir o consumo de energia e desenvolver inovações que reutilizem fontes energéticas renováveis, reduzam resíduos gerados e, ainda, alternativas de recuperação e reciclagem para não agredir o meio ambiente (NASCIMENTO; LEMOS; MELLO, 2008; DONAIRE, 1999).

Assim, no campo do agronegócio é fundamental o estabelecimento de estratégias para uma cadeia produtiva sustentável com o propósito de conservar a diversidade biológica, a produtividade, a capacidade de regeneração dos recursos, a habilidade de funcionar de maneira correta sem comprometer o ambiente e, ao mesmo tempo, satisfazer os princípios do desenvolvimento sustentável (EMBRAPA, 2008).

Nota-se que a atividade produtiva vem agravando os efeitos dos gases do efeito estufa (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluorcarboneto, perfluorcarboneto, e hexafluor sulfuroso) responsáveis por mudanças climáticas (SOUZA, 2000) especificamente o

dióxido de carbono, oriundo da decomposição de resíduos orgânicos nos aterros e lixões, e também dos rebanhos, e os óxidos de nitrogênio que são liberados nos processos agrícolas e industriais (RAUPP, LIMBERGER, SELIG, 2008).

Desta forma, é fundamental que as organizações estabeleçam metas e mecanismos para diminuir a quantidade de gases emitidos na atmosfera, como no caso o MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo), cujo objetivo é captar ou reduzir os gases de efeito estufa e, ainda, promover o seqüestro de carbono na atmosfera para promover o desenvolvimento sustentável em três pontos: 1) fontes renováveis por meio de alternativa de fontes energéticas; 2) eficiência e conservação de energia; 3) reflorestamento e inserção de novas áreas florestais para seqüestrar os gases carbono (MENEGUELLO; CASTRO, 2007) e, com isto, proporcionar qualidade ao meio ambiente e fomentar a competitividade da empresa. O Quadro 15 mostra as principais atividades que proporcionam impacto ao meio ambiente.

<b>Problema</b>	<b>Abrangência</b>	<b>Principal Agente</b>
<b>1. Poluição</b> Efeito estufa/ mudanças climáticas Destruição da camada de ozônio Acidificação Poluição tóxica	Globo	Emissão de CO <sub>2</sub> ; N <sub>2</sub> O; CH <sub>4</sub> , CFCs (e HFCs), O <sub>3</sub> (baixo nível) (desmatamento)
	Globo	Emissão de CFCs
	Continental	Emissão de SO <sub>2</sub> ; NO <sub>x</sub> ; NH <sub>3</sub> ; O <sub>3</sub> (baixo nível)
	Continental	Emissão de SO <sub>2</sub> ; NO <sub>x</sub> ; particulados, metais pesados, hidrocarbonetos, monóxidos de carbono, agroquímica, organoclorados eutrócos, radiação, ruídos.
<b>Degradação dos recursos naturais renováveis.</b> 2.1. Extinção de espécies  2.2. Desmatamento  2.3. Degradação do solo/perda de fertilidade do solo  2.4. Degradação da água  2.5. Degradação dos recursos pesqueiros	Global	Mudanças no uso da terra (modernização e desmatamento) pressão populacional. Produção insustentável (superpastejo, caça e pesca) ; Mudança climáticas (possíveis).
	Global e Regional	Destruição da camada de ozônio (no futuro). Mudanças no uso da terra. Pressão insustentável por produção de madeira.
	Regional e Nacional	Mudança climática (possível no futuro). Chuva ácida. Pressão populacional, desmatamento, superpastejo, agricultura insustentável, urbanização, mudanças climáticas (possíveis no futuro).
	Regional e Nacional	Uso insustentável - Mudanças climáticas (possíveis no futuro).
	Nacional e local	Super exploração pesqueira; Poluição; Destruição do habitat aquático.
<b>Esgotamento dos recursos naturais não renováveis</b> 3.1. Esgotamento de vários recursos (combustíveis fósseis, minerais, etc).	Global e nacional	Alto nível de consumo.
	<b>Outros problemas ambientais</b> 4.1. Congestionamento	Nacional e local

**Quadro 15 - Principais problemas ambientais**

Fonte: Souza (2000, p. 16- 17).

A Produção Limpa é um conceito que foi cunhado pelo *Greenpeace*, consistindo-se em um sistema de produção que busca as condições ideais, e exige transparência e forte participação dos *stakeholders*. Trata-se de uma meta a ser perseguida, mas que dificilmente será atingida em sua plenitude, pois sempre haverá algum tipo de impacto como, por exemplo, a falta de transparência, visão holística e a não-aplicação dos princípios da precaução (NASCIMENTO; LEMOS; MELLO, 2008, p. 195) para um melhoramento contínuo nos processos e na atividade da empresa.

Entretanto, o conceito de Produção Mais Limpa foi desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA, no ano de 1989, e consiste em uma aplicação de técnicas de caráter econômico, tecnológico e ambiental integradas ao processo produtivo para aumentar a eficiência e a produtividade do uso de matérias-prima, minimizando ou reciclando os resíduos gerados na atividade industrial.

Segundo *United Nations Enviromental Program* – UNEP, com a Produção Mais Limpa, é possível reduzir, ou evitar-se, em torno de 50% as emissões e resíduos do processo industrial. Porém, é importante que seja alterado o processo para enquadrar o escopo à mesma (CUNHA et al., 2008).

Para Nascimento, Lemos Mello (2008), a Produção Mais Limpa consiste em estratégia ambiental para prevenir e integrar o processo produtivo, com a finalidade de reduzir os riscos aos seres humanos e ao meio ambiente por meio de ajuste no processo produtivo, para permitir uma redução na emissão dos gases e dos resíduos através de práticas preventivas em resposta à responsabilidade financeira relacionada aos custos de controle da poluição dos tratamentos de final de tubo.

A metodologia da Produção Mais Limpa baseia-se em dois propósitos: a implantação de solução definitiva aos problemas ambientais para identificar opções de não-geração de resíduos e evitar o desperdício para tornar mais eficiente o processo industrial e diminuir os investimentos para as soluções dos problemas ambientais; e a reutilização dos resíduos que não foram evitados e sua recolocação na cadeia produtiva da empresa (CNTL, 2006).

Contudo, a disponibilidade da empresa em introduzir essa nova estratégia de Produção Mais Limpa irá depender de quais as inovações que serão empregadas na atividade industrial e de como a organização irá se posicionar perante a sua gestão e a essa inovação.

Inicialmente, as organizações deverão mudar seus paradigmas de gestão para analisarem a fonte geradora desses resíduos sólidos, líquidos e emissões atmosféricas, e buscar soluções para minimizar os impactos gerados na atividade industrial e, além disso, aumentar o grau de utilização das matérias-primas (RAUPP; LIMBERGER; SELIG, 2008).

Diante dessas considerações, a base conceitual da Produção Mais Limpa fundamenta-se em três pontos: 1) mudanças tecnológicas; 2) geração de conhecimento endógeno e aplicação de *know-how* para aplicação dessa produção por intermédio de melhores técnicas de gestão; e 3) mudanças em nível organizacional para haver um comprometimento com os agentes da organização para a implantação da mesma (NASCIMENTO; LEMOS; MELLO, 2008).

Entretanto, há inúmeras barreiras para a implantação da Produção Mais Limpa, e uma delas consiste em mudanças no âmbito comportamental, havendo a necessidade de treinar e motivar os colaboradores da empresa para sua introdução (FURTADO, 2008) através da educação ambiental que tem o propósito de “desenvolver e aprimorar as habilidades, atitudes e competências dos membros da empresa, numa nova maneira de encarar sua rotina de trabalho no sentido de prevenir os problemas ambientais” (CUNHA et al., 2008, p. 178).

E, ainda, faz-se necessário salientar a importância do posicionamento dos gestores para investirem nessa estratégia, não devendo apenas, atenderem as especificações normativas com a implantação de “fim de tubo” como: filtros, instalação de estação de tratamento de afluentes de água e esgoto e destino adequado dos resíduos.

Assim, é oportuno que a organização mantenha-se atualizada e atenta as inovações e ferramentas que possam melhorar seu desempenho ambiental no processo produtivo, pois a possibilidade de reutilização e reciclagem de resíduos é uma tarefa importante para a empresa no âmbito da responsabilidade ambiental (DONAIRE, 2008).

Todavia, para atingir os propósitos da Produção Limpa ou Mais Limpa, é necessário uma Auditoria Ambiental (AA) que compreenda políticas cuja finalidade seja verificar se as empresas estão desenvolvendo diretrizes para diminuir os impactos ambientais (REIS, 1996). Também é necessário o envolvimento das “diversas fases do desenvolvimento e operação das ações da empresa, bem como os aspectos locacionais, restrições e potencialidade ambientais e os usos sustentáveis dos recursos disponíveis” (RIBEIRO; ANDRADE, 2008, p. 135).

A Auditoria Ambiental serve como uma ferramenta para demonstrar aos diversos *stakeholders* as ações da empresa no âmbito da preocupação ambiental, proporcionando uma transparência nas relações entre ambos.

Além disso, a Auditoria Ambiental estabelece premissas com base nas legislações ambientais específicas. Para tanto, a empresa necessita ter um embasamento jurídico para delinear critérios de avaliação com o intuito de assegurar que a sua planta industrial está seguindo as restrições e, por conseguinte, atingindo os propósitos dessas leis.

Através da Auditoria Ambiental, verificar-se-á o índice de poluição decorrente da atividade produtiva, e sua execução servindo como critério para que os gestores da organização avaliem o seu passivo ambiental para, posteriormente, fazerem uma projeção da situação da empresa no longo prazo por intermédio de melhores alternativas para utilizar os recursos ou insumos que sejam menos agressivos ao meio ambiente, e também avaliar a segurança dos trabalhadores (DONAIRE, 1999).

A gestão contemporânea da produção preconiza a diminuição dos impactos gerados ao meio ambiente através de ações que visam ao desenvolvimento sustentável e, também a inserção da gestão ambiental e social nas decisões da empresa, pois essas variáveis são de grande importância para a continuidade da organização no cenário econômico, devido às constantes cobranças dos diversos *stakeholders*.

É importante salientar que a responsabilidade social corporativa é a conexão entre as variáveis ambientais e sociais para proporcionar uma qualidade de vida da sociedade e do meio ambiente. E, ainda, que ela proporciona para as organizações uma diminuição de custo com insumo e despesas com os resíduos gerados no processo industrial que serão recolocados em um novo processo produtivo por meio da reciclagem.

## 2.4 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR SUCROALCOOLEIRO

A produção de cana-de-açúcar tornou-se mais dinâmica, atendendo as demandas de álcool, açúcar e, em alguns casos, de energia, destacando-se, por isso, tanto no cenário nacional como internacional.



Este crescimento é decorrente da evolução de investimento como melhoramento de variedades genéticas, difusão de conhecimento para proporcionar melhor P& D (Pesquisa e Desenvolvimento) na cadeia produtiva canavieira atingindo ganhos de produtividade e eficiência nos processos e na safra da cana-de-açúcar.

Além disso, o setor estabelece estratégia de mercado por meio de uma economia de escala entre as usinas e destilaria, ou seja, as empresas, em seu processo produtivo, moem grandes quantidades de matéria-prima (cana-de-açúcar) para reduzir as despesas. “As empresas procuram obter vantagens em custos, elevando a produtividade e a eficiência do processo, através de redução das paradas de produção, da maior extração do teor de sacarose presente na cana-de-açúcar e, da redução dos custos de manutenção de equipamentos durante a safra e entressafra” (NEVES; BATALHA, 1997, p. 3).

O índice de produção da cana-de-açúcar teve um aumento de 15,64% em relação à safra de 2006/2007, e a região do Centro Sul do Brasil obteve 86% da participação na produção nacional; sendo que a quantidade moída foi de 431,1 milhões de toneladas, em relação a 372,8 milhões de toneladas da safra 2005/2006. Enquanto isso, a produção de açúcar atingiu o patamar de 26,2 milhões de toneladas, 1,46% superior aos 25,8 milhões de toneladas de 2006/07. Outro ponto a ser destacado é a produção de álcool (etanol), que obteve nesta safra 26,6 % de produção, chegando a um patamar de 20,3 bilhões de litros; enquanto, na safra 2005/2006 foram gerados 16,1 bilhões de litros de etanol (ÚNICA, 2008i).

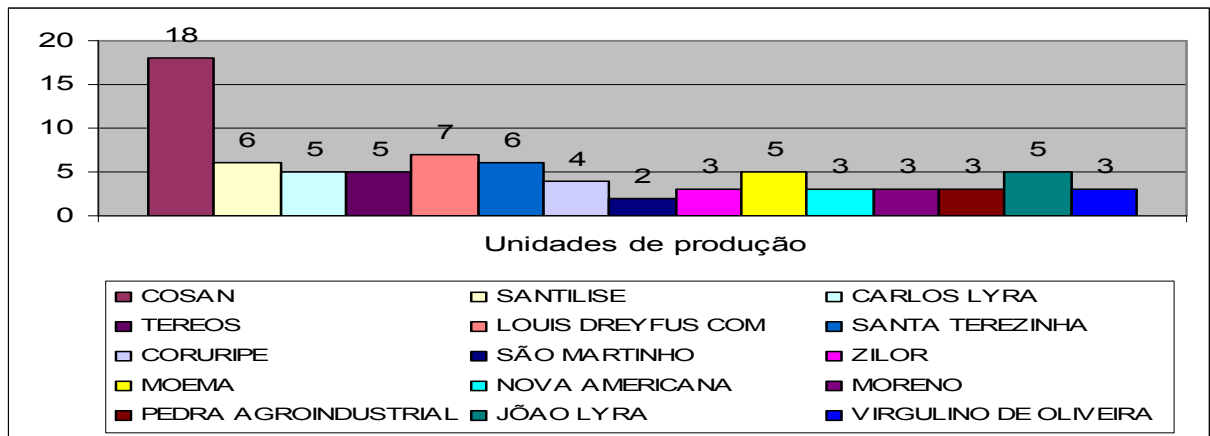
Além disso, observa-se que o índice de produção está relacionado à expansão de usinas e destilarias instaladas pelo Brasil, conforme o Quadro 16.

<b>Estado</b>	<b>Estado</b>
273 - São Paulo	5- Bahia
56 - Minas Gerais	4- Sergipe
55- Goiás	4- Maranhão
38 - Mato Grosso do Sul	3 -Rio Grande do Norte
32 - Paraná	2- Ceará
25- Alagoas	1 - Acre
25- Pernambuco	1- Manaus
18 - Mato Grosso	1- Pará
9- Paraíba	1- Piauí
8- Rio de Janeiro	1-Rio Grande do Sul (Porto Xavier)
7 - Espírito Santo	<b>Total: 569</b>

**Quadro 16 - Expansão do setor sucroalcooleiro no Brasil**

Fonte: UDOP (2008i).

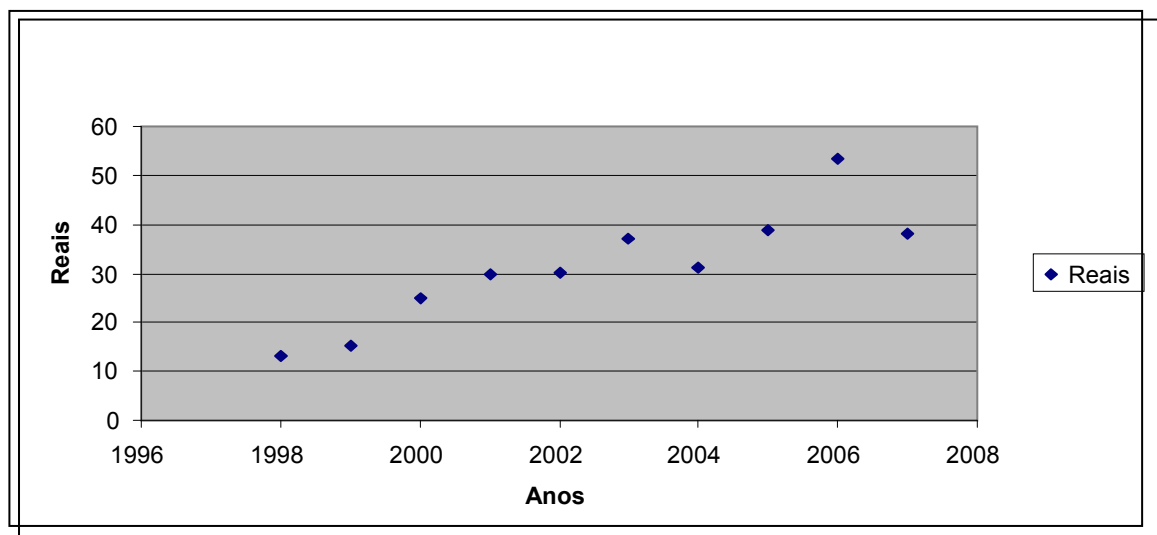
Outro fator importante é a concentração de unidades de produção que é dividida por grupos empresariais, conforme o Gráfico 1.



**Gráfico 1 - Os 15 maiores grupos empresariais – safra 2007/2008**

Fonte: UDOP (2008a).

A produtividade do setor é mensurada pelos valores agregados economicamente e pagos pelo complexo canavieiro aos agricultores com base no A.T.R. (Açúcar Total Recuperável), representado no Gráfico 2.



**Gráfico 2 - Quantidade de Kg de ATR pago pela cana de açúcar**

Fonte: UNICA (2008a)

Desta forma, quanto maior for a concentração do A.T.R. na cana-de-açúcar, maior será o preço pago para o agricultor, considerando-se o fato de que essa moeda sofre oscilações de mercado mensalmente.

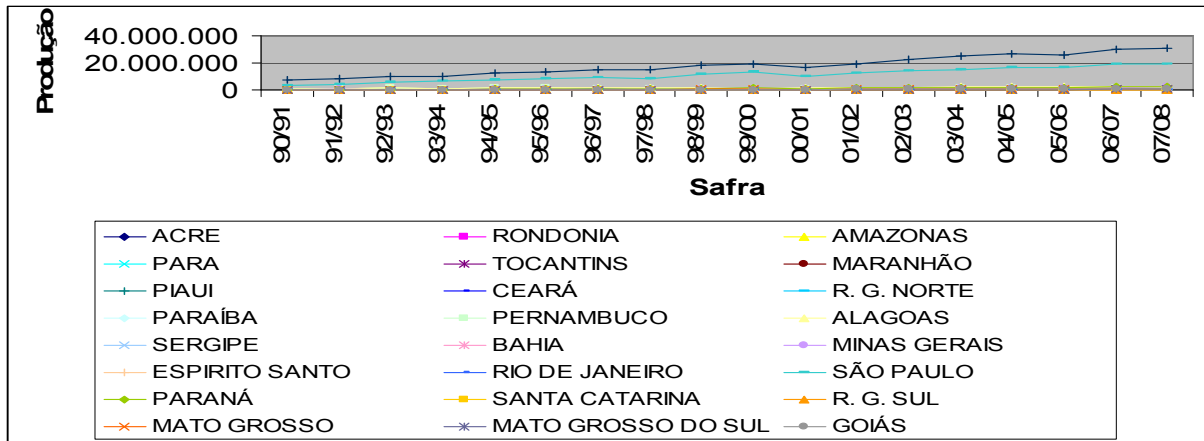
Ainda nos anos 1990, o setor canavieiro estabeleceu uma diferenciação de estratégia com base no aproveitamento dos resíduos agroindustriais. Entre as possibilidades surgiram a co-geração de energia por meio da biomassa do bagaço da cana-de-açúcar. Ao contrário das incertezas em relação ao açúcar e ao álcool, este mercado possui regras claras e tarifas remuneradoras para esta atividade (SANTOS et al., 2008).

O crescimento do setor de co-geração de energia elétrica está associado à crise energética que possibilitou às empresas desse setor um diferencial para atender esse mercado.

Contudo, a expansão da co-geração de energia elétrica só foi possível após a criação da ÚNICA - União da Indústria de Cana-de-açúcar, para coordenar e negociar contratos junto a CPFL, a fim de fomentar projetos de empréstimos do BNDES - Banco Nacional Desenvolvimento Econômico e Social, financiamento PPE - Pré-Pagamento de Exportação, e ProInfa - Programa de Apoio Financeiro a Investimentos em Fontes Alternativas de Energia Elétrica, para as usinas do setor sucroalcooleiro paulista com vistas ao aperfeiçoamento de suas plantas industriais, tornando a co-geração de energia mais eficiente e produtiva (SANTOS et al., 2008).

Desta forma, em 1999, o BNDES estabeleceu o Programa de Apoio Financeiro a Investimento Prioritário no Setor Energético – PPE, que inclui a co-geração de energia. Já no ano de 2000, esse Programa estabeleceu novas diretrizes como: Programa de Desenvolvimento e Comercialização de Energia Elétrica de Pequenas Centrais Hidrelétricas - PCH – COM, onde a Eletrobrás comprometeu-se em adquirir a energia produzida pelas usinas e destilarias. E, no ano de 2001, surgiu o Programa para Empreendimentos de Co-geração de Energia Elétrica, abrangendo os resíduos da cana-de-açúcar, com o propósito de repassar capital para as usinas para fomentar a implantação da co-geração (SANTOS et al., 2008).

Ainda neste contexto, o setor vem aumentando a produção conforme o Gráfico 3.



Quadro 3 - Produção brasileira de açúcar

Fonte: Única (2008b).

Outra questão importante é a expansão da exportação brasileira de açúcar, conforme o Quadro 04.

O Gráfico 4 demonstra um volume maior de exportação de açúcar brasileiro no Centro-Sul, com 16.443,4 toneladas de açúcar, de um total de 19.364,5 toneladas que foram exportadas para 127 países (ÚNICA, 2008j).

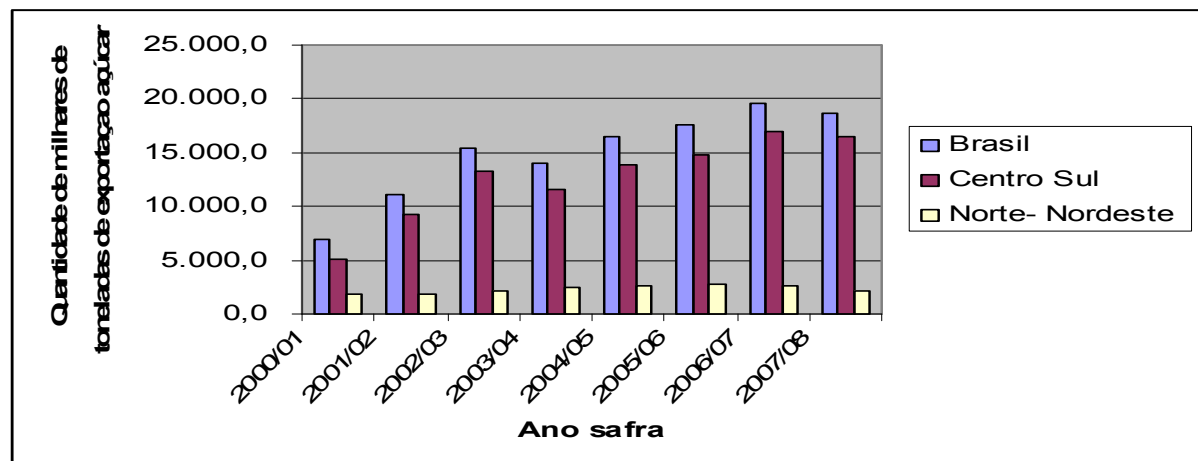
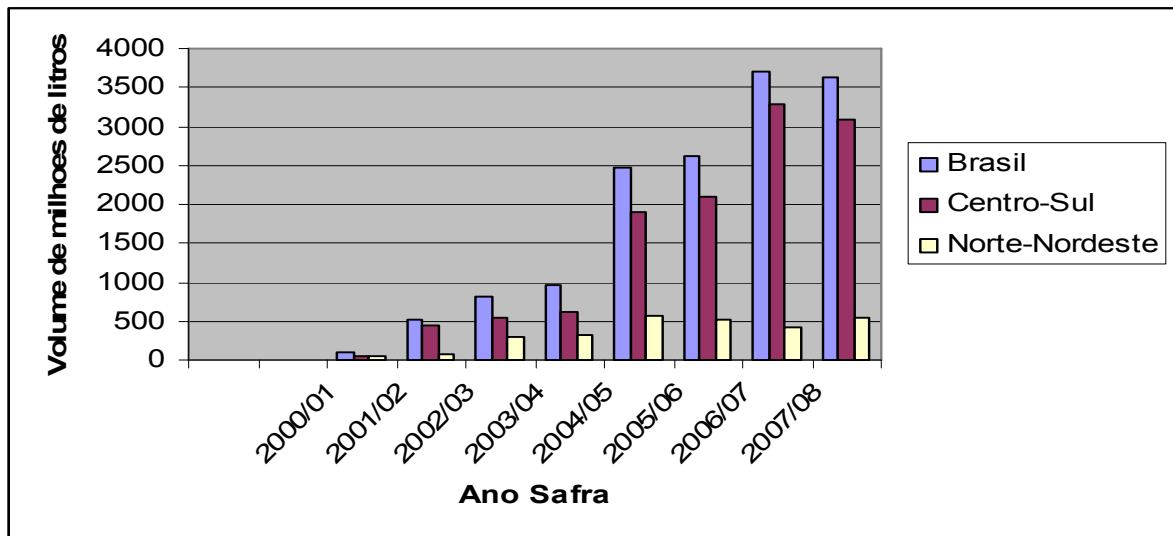


Gráfico 4 - Exportações brasileiras de açúcar refinado

Fonte: Única (2008c).

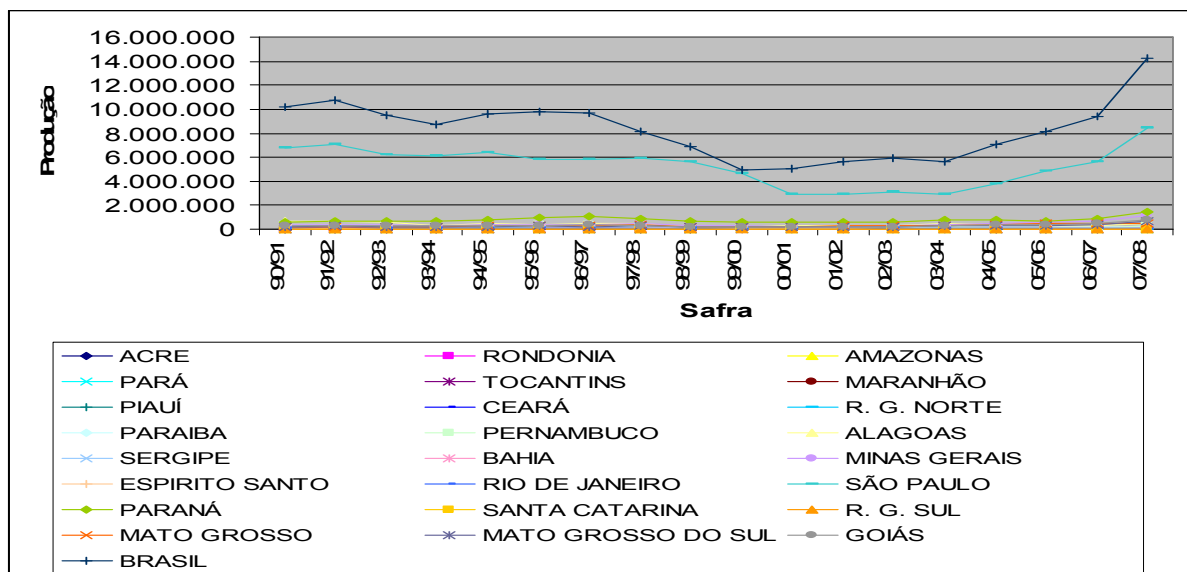
Além disso, observa-se que os três maiores clientes do Brasil, em 2007, foram os mercados da Rússia (4.197,2 toneladas), Emirados Árabes (1.283,4 toneladas) e Nigéria (1.133,0 toneladas).

O Gráfico 5 demonstra a exportação de etanol:



**Gráfico 5 - Exportações anuais de etanol pelo Brasil**  
Fonte: Única (2008d).

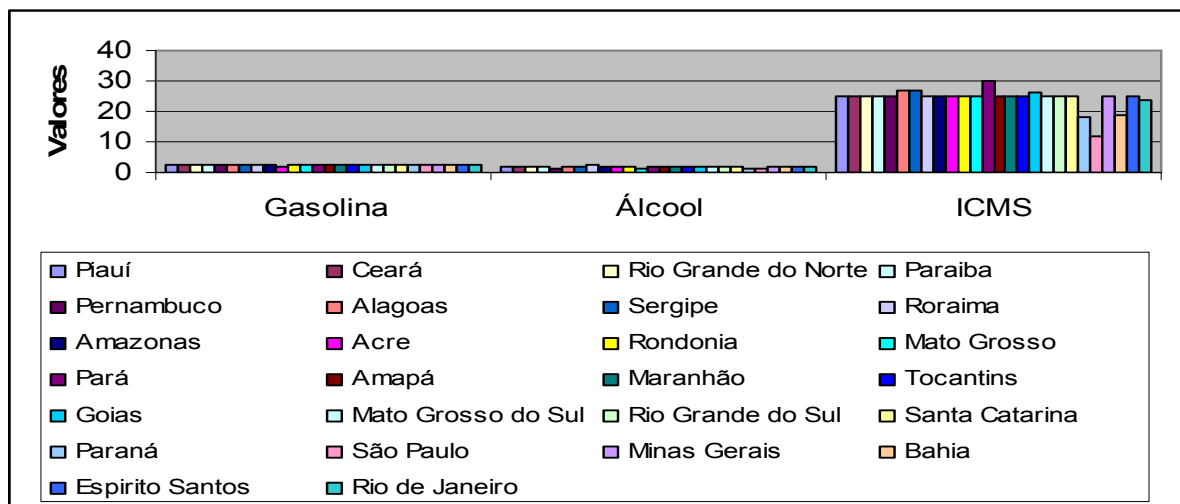
Nota-se que a exportação de etanol está concentrada no Centro-Sul com volumes de 3.081,00 milhões de litros, e Norte–Nordeste, com 54,3 milhões de litro em relação ao total, no Brasil, de 3.624,8 milhões de litro no ano relativo à safra 2007/08. Os principais mercados clientes são os Estados Unidos (849,7 litros), Países Baixos (800,9 litros) e o Japão (367,2 litros) em relação ao total de 3.624,8 milhões de litros de etanol para 50 países (ÚNICA, 2008l). Outro fator importante é a série histórica da produção do etanol, conforme Quadro 6. Contudo, deve-se levar em consideração o total de produção do Estado de São Paulo em relação aos outros estados produtores.



**Gráfico 6 - Produção brasileira de etanol**  
Fonte: Única (2008f).

Ressalta-se, com isso, que a expansão do complexo canavieiro está contribuindo para a geração de riqueza para o país em relação aos seus ativos na balança comercial e no Produto Interno Bruto.

Outra questão importante é a variação de preço entre a gasolina e o álcool e, ainda, a variação de preço com base na variação de cada estado, conforme o Quadro 7.



**Gráfico 7 - Dados e cotações – Mapa do consumidor**

Fonte: Única (2008f).

Observa-se, com base no Gráfico 7, que cada estado tem sua política de preço conforme a variação dos impostos e da carga tributária. Assim, o Estado do Pará obteve a maior alíquota do ICMS - Imposto de Circulação de Mercado e Serviço, na faixa de R\$ 30,00; enquanto que, no Estado de São Paulo, este valor ficou na faixa dos R\$ 12,00 (ÚNICA, 2008f), o que, interfere no preço final do produto.

Com relação à política de preço, os Estados de Rondônia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Tocantins, Maranhão, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Bahia, Alagoas, Pernambuco e Ceará são chamados de “estados verdes”, devido às características de incentivo para os consumidores utilizarem o etanol (ÚNICA, 2008e). Porém, o mesmo não acontece com os Estados do Acre, Amazonas, Paraná, Roraima, Amapá, Piauí, Sergipe, Paraíba e Rio Grande do Norte, onde os consumidores finais pagam mais impostos sobre o combustível dificultando, com isto, o acesso ao consumo de álcool (ÚNICA, 2008f).

No ano de 2008, o setor passou por uma série de crises financeiras com relação ao preço do ATR - Açúcar Total Recuperável, na planta da cana-de-açúcar (I.E.A, 2009), devido ao excesso de oferta no mercado, de modo que os 7,5% da cana-de-açúcar disponíveis, em 2008, só foram moídos na safra seguinte (UDOP, 2008b) .

Além disso, apesar do aumento do volume de cana-de-açúcar moída no mês de setembro de 2008, num total de 558,7 milhões de toneladas em comparação ao volume da safra passada (501,5 milhões de toneladas), houve uma queda de rendimento da cana-de-açúcar, devido à baixa pluviosidade que prejudicou a produção do Centro-Oeste, desencadeando, assim, um atraso na colheita e proporcionando um menor rendimento médio em sacarose (ATR) da safra (UDOP, 2008a). Associado a isso, o atraso no cronograma das unidades de produção acarretou uma queda de rendimento na produção de açúcar, que tinha previsão de 32,8 milhões de toneladas, para uma produção de 32,1 milhões de toneladas (UDOP, 2008c).

Deste modo, para que o setor continue estabelecendo altos índices de produção, é essencial que haja uma reestruturação do planejamento, observando-se as tendências e as influências do mercado, pois não basta apenas produzir derivados se os mesmos não tiverem condições de serem comercializados.

Outro fator importante é a internacionalização do setor, que empresas internacionais estão direcionando seu foco aquisição de plantas industriais do setor sucroalcooleiro (MATTOSO, 2008).

No âmbito social, o setor exerce grande importância na geração de postos de trabalhos, com “14% de empregos totais do país, e 6% dos empregos agroindustriais brasileiros, além de responder por 35% do PIB e do emprego rural do Estado de São Paulo” (BRAGATO et al., 2008, p. 90).

Porém, o setor está passando por uma fase de reestruturação, devido à mecanização do corte da cana-de-açúcar, sendo que os cálculos apontam para o fato de que um trabalhador braçal colhe, em média, 6 toneladas de cana/dia, enquanto que uma máquina pode chegar a 600 toneladas. Logo, a inserção de uma máquina pode substituir 100 homens (USTULIN; SEVERO, 2001, p. 1).

A partir deste dado, pode ser feita uma estimativa da redução de número de empregos neste setor no Estado de São Paulo, conforme a Tabela 1, que está baseado na Lei 11.241 de 19 de novembro de 2002. Os anos safras deste quadro está baseado na Tabela 1, no qual o ano

de 2006/07 é o 5º ano da Lei; 2010/11 é o 10º ano; 2015/16 é 15º e por último 2020/21 é no 20º ano da mesma, esses são os prazos que as empresas do setor terão que seguir para eliminar de forma gradativa a queima da palha da cana-de-açúcar.

**Tabela 1 - Estimativa da redução do número de empregados dos setores de cana-de-açúcar, açúcar e álcool no Estado de São Paulo**

	2006/07	2010/11	2015/16	2020/21
Produção cana-de-açúcar (milhos T)	299	370	457	544
Área colheita mecânica	40%	70%	100%	100%
Número de empregados (mil empregados)				
Colheita manual	189,6	107,4	0	0
Colheita mecânica	15,5	30,8	59,5	70,8
Indústria	55,3	62,6	68,3	75,3
Total (mil empregados)	260,4	200,8	127,8	146,1

Fonte: Adaptada de ÚNICA (2008i).

Scopinho et al. (1999) argumenta algumas desvantagens da mecanização do corte da cana-de-açúcar, quando a colheitadeira se movimenta dentro do talhão, levanta uma nuvem de poeira, misturando terra e a fuligem da palha queimada. Embora o jato mais denso de poeira e fuligem saia da parte traseira da máquina, próxima ao ventilador que separa as palhas da cana antes que ela seja jogada na caçamba, há uma grande quantidade de partículas que fica suspensa no ar, quantidade esta que aumenta em proporção à área cortada e número de máquinas que se movimentam dentro do talhão.

Já Novaes et al. (2007) argumentam em seu livro o Migrante, que a colheita da cana-de-açúcar proporciona a emigração de diversos povos. Na década de 80, os emigrantes eram oriundos de Minas e Bahia; atualmente estão vindo dos Estados do Piauí e Maranhão, sendo recrutados por terceiros para virem ao Estado de São Paulo em busca de melhores condições de trabalho e salários em um cenário marcado por mão-de-obra escrava, excesso de trabalho e alguns casos até a morte.

Assim, Alves (2007) menciona que as desvantagens da mecanização consistem na política de pagamento por produção ao rural, onde o trabalhador ganha mais dinheiro com base em sua produtividade. Assim, esse trabalhador sentir-se-á mais motivado, de um lado, pela ambição; mas, de outro, pelo fato de demonstrar que é forte, porque seu corpo suporta as adversidades do corte da cana-de-açúcar. E, assim tem condições de obter melhores salários, mas ao mesmo tempo com um excesso laboral, o que poderá levá-lo à morte.



Além disso, no aspecto ambiental, o setor apresenta alguns problemas ambientais, conforme o Quadro 17.

Impactos ambientais	Descrição dos impactos
Contaminação do solo pela má disposição dos resíduos sólidos.	<p><b>Bagaço de cana:</b> Combustível para caldeiras ou é armazenado no pátio para a safra seguinte. Caso fique armazenado, o material deve ser protegido com plástico, para diminuir a área de exposição às chuvas, devendo haver canaletas para desvio das águas pluviais.</p> <p><b>Torta de filtro:</b> Oriunda da filtração do lodo do decantador de caldo clarificado e é transportada do setor industrial para a lavoura de cana como fertilizante.</p> <p><b>Lixo comum:</b> Os rejeitos gerados e separados em suas origens como recicláveis e não recicláveis são encaminhados ao aterro sanitário do município.</p> <p><b>Graxas, óleos e lubrificantes:</b> Após o uso, são armazenados em tambores para comercialização com empresas especializadas na sua recuperação.</p> <p><b>Cinzas das caldeiras e fuligem das chaminés:</b> As cinzas das caldeiras são retiradas e incorporadas à torta de filtro para retornar à lavoura como adubo orgânico. No captador de fuligem da caldeira por via úmida, o processo é contínuo, as águas lavam os gases para remoção das fuligens, sendo este resíduo encaminhado para as células de decantação que, após estarem cheias e drenadas, são transportada para lavoura para correção do solo.</p> <p><b>Lixo do Laboratório:</b> São papéis de filtro utilizados nas análises dos materiais no qual será armazenado em tambores para o aterro sanitário.</p> <p><b>Lixo do ambulatório médico:</b> São materiais sépticos oriundos do atendimento médico/odontológico. O material patológico é enfardado em sacos plásticos próprios, conforme a Resolução CONAMA nº05/93 e posteriormente incinerado.</p> <p><b>Sucatas ferrosas e não-ferrosas:</b> Materiais provenientes da manutenção da usina, da troca de equipamentos, tubos e chaparias. As ferrosas de aço carbono e aço inox são dispostas a granel, em local aberto, podendo ser reutilizadas. As não-ferrosas, como o cobre e bronzes, são armazenadas em tambores no almoxarifado e, após, comercializadas.</p> <p><b>Pneus e borrachas:</b> Após o uso, são armazenados no almoxarifado em local coberto e protegido para serem comercializados.</p> <p><b>Embalagens de produtos químicos:</b> Algumas são devolvidas aos fabricantes na aquisição de novos produtos e os sacos plásticos, sem presença de resíduos químicos são destinados para reciclagem.</p>
Poluição das águas superficiais e subterrâneas.	<p>As vinhaças são armazenadas em tanques, pois o excesso pode contaminar o solo e o lençol freático devido aos altos teores de potássio. O impacto é significativo, pois afeta a água potável, e sua contaminação é de difícil reparação, sendo necessário o monitoramento das nascentes em lavouras e poços.</p>
Poluição do ar.	<p>A oxidação térmica do bagaço da cana ocorre na câmara de combustão da caldeira que recebe correntes de ar pelo sistema de ventilação, ocorrendo sua queima em suspensão. Esse processo emite gases, como CO<sup>2</sup> e o N<sup>2</sup> e O<sup>2</sup> que retornam ao meio ambiente. A emissão de carbono na oxidação térmica do bagaço, na forma de CO<sup>2</sup> (0,057 a 0,11 Kg CO<sup>2</sup>/kWh) é responsável pelo efeito estufa.</p> <p>A produção de CO<sup>2</sup> e sua absorção pelos vegetais verdes (a cana-de-açúcar) um valor praticamente nulo. Outro componente da queimada é o material particulado que é o principal agente poluidor. Sua taxa de emissão está entre 3.000 a 6.000 mg/Nm<sup>3</sup>, sem a devida instalação de equipamento de controle. O NO<sup>2</sup> também está presente na emissão das caldeiras, resultante da reação do nitrogênio e oxigênio do ar injetado na câmara de combustão durante a queima do bagaço.</p> <p>Para corrigir os efeitos da emissão de particulados, as caldeiras das usinas possuem um sistema de controle de poluição (lavadores de gases). Os estudos de dispersão indicaram que as concentrações máximas de dióxido de nitrogênio representam 63,1% e 16,2% dos padrões de qualidade do ar horário (320 µg/m<sup>3</sup>) e anual (100 µg/m<sup>3</sup>), respectivamente. Para partículas totais, as concentrações máximas obtidas representam 65% e 39% dos padrões de qualidade do ar diário (240 µg/m<sup>3</sup>) e anual (80 µg/m<sup>3</sup>), respectivamente.</p>
Emissão de ruído.	<p>A operação de equipamentos ruidosos gera poluição sonora local. Em se tratando de áreas rurais, os efeitos desse impacto são sentidos pelos trabalhadores no interior do parque industrial e são tratados de forma a atender as exigências da legislação trabalhista brasileira. Assim, os limites de ruídos são a uma distância de dois metros, de no máximo 95 dB(A) – Resolução CONAMA nº1 de 08/03/1990.</p>

Continua...

... continuação.

Efeitos sobre o sistema viário.	Decorrente da movimentação de veículos de carga que transportam a cana, insumos, combustível, e dos veículos leves do transporte dos funcionários. A presença desses veículos acarreta emissão de poeira, ruído, aumento do risco de atropelamento da fauna, e, até mesmo, acidentes envolvendo terceiros.
Armazenamento e Expedição de álcool.	É um produto inflamável; portanto o risco de acidentes por explosão pela ignição da mistura de vapor de álcool e ar no interior de um tanque, acima da superfície do líquido, seguida de incêndio, não pode deixar de ser considerado.
Geração de combustível renovável.	A função do aditivo é oferecer à gasolina maior octanagem, O aditivo usado como substituto do chumbo tetraetila é o álcool anidro, tem vantagens ambientais como a redução da dependência do petróleo, geração de empregos, co-produção de eletricidade a baixo custo, utilização de infraestrutura já existente.
Auto suficiência energética.	A energia utilizada no processo é gerada pela queima do bagaço de cana, o que é um aspecto positivo e significativo diante da situação de escassez de energia pela qual passa o País, assim, essas usinas estão se transformando em centrais energéticas, fazendo alterações tecnológicas no seu processo.

**Quadro 17 - Descrição dos Impactos e Medidas Mitigadoras**

Fonte: Cirino et al. (2009, p. 6- 9).

Com relação aos problemas ambientais, é necessário rever os indicadores de poluição da vinhaça no processo de fertirrigação e adubação orgânica. Para Barros, Holanda, Viégas (2008), a desvantagem da vinhaça é sua capacidade poluidora que apresenta DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), que é a quantidade do oxigênio dissolvido na água, variando de 20.000 a 35.000 mg/l de vinhaça que ocasiona a salinização (solo ácido); e com isso, a morte da cana. Há também a possibilidade de contaminação do lençol freático.

Já para Novo et al. (2007), o uso desordenado da vinhaça também poderá alterar a dinâmica do ciclo dos elementos no solo, modificando a fertilidade, a nutrição das plantas e os fluxos de gases para a atmosfera. Porém, com o advento dos carros a álcool, houve um aumento na demanda por bicomcombustível, fazendo com que haja diminuição da demanda por combustíveis fósseis, contribuindo, assim, com o meio ambiente.

Outra questão é a co-geração de energia elétrica pelo bagaço da cana-de-açúcar, o que antes era tratado como lixo industrial. Mas, a co-geração pode agravar mais o problema ambiental quando não for administrada de forma correta; e o uso de seus subprodutos (torta de filtro e a vinhaça) poderá ocasionar a contaminação tanto do solo quanto do lençol freático (ALVARENGA; QUEIROZ, 2008, p. 1). Assim, para Moreno (2003), o setor canavieiro deve estabelecer esforços para implantação do gerenciamento ambiental e dos cuidados que as unidades de produções devem ter em relação ao meio ambiente.

Para Moreno (2003), o gerenciamento ambiental é uma ferramenta importante para fomentar programas e políticas que visem a preocupação com o meio ambiente de forma ética e responsável.

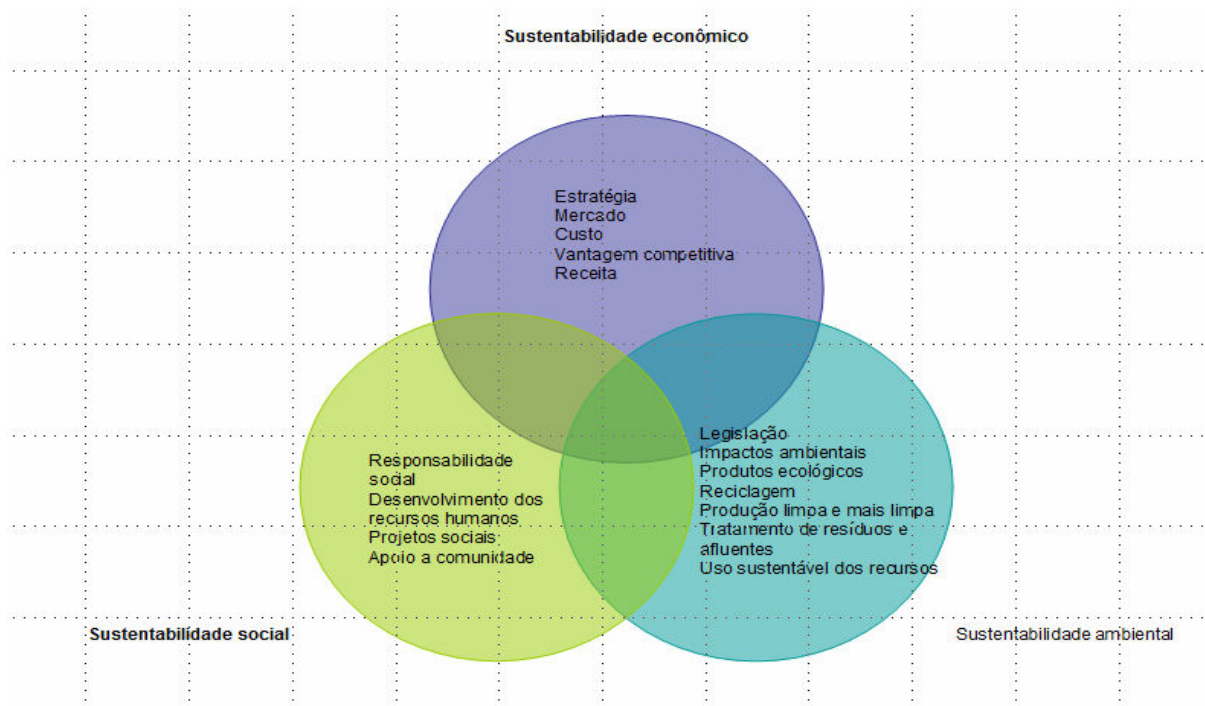
Desta forma, a Única - União da Indústria de Cana-de-Açúcar, juntamente com o Governo do Estado de São Paulo, Secretaria do Estado do Meio Ambiente e a Secretaria do Estado da Agricultura e Abastecimento, no dia 04 de junho de 2007, estabeleceram um Protocolo Agroambiental do Setor Sucroalcooleiro com o propósito de promover uma cooperação entre todos esses órgãos, estabelecendo ações conjuntas para fomentar o desenvolvimento sustentável no complexo canavieiro.

Este protocolo estabelece ações para diminuir os impactos ambientais como: eliminação da queima da cana-de-açúcar; proteção de áreas de matas ciliares; biodiversidade; nascentes dos rios; conservação de solo; conservação dos recursos hídricos; dotação de práticas corretas em relação a produtos descartáveis e embalagens de agrotóxicos e minimização da poluição atmosférica (ÚNICA, 2008a).

Este tipo de posicionamento é importante para difundir o conceito de sustentabilidade em toda a cadeia produtiva da cana-de-açúcar; e, ainda, promover ações que visem à diminuição dos impactos gerados na produção. Esse processo demanda muita inovação em vários sentidos.

## 2.5 FECHAMENTO DA LITERATURA

A Figura 4, conforme o Quadro 2 estabelece as variáveis de cada dimensão. Além disso, ela sintetiza a embricamento entre as três dimensões proposta por Munasinghe (2002) e as variáveis mencionadas por Coral (2002).



**Figura 4 - As variáveis de estudo**

Fonte: Adaptação de Coral (2002); Munasinghe (2002).

A Figura 4 é importante para o trabalho porque nela estão disponibilizadas as dimensões importantes, (ambiental, econômica e social) existindo, entre elas, uma integração para atingir o princípio da sustentabilidade (MUNASINGHE, 2002). Essa embricamento das dimensões (ambiental, social e econômico) é oportuna para o desenvolvimento deste trabalho.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo serão apresentados os procedimentos metodológicos e as ferramentas de pesquisas que foram utilizadas na realização da pesquisa.

#### 3.1 NATUREZA E TIPO DE PESQUISA

Para atingir o propósito deste trabalho, foi realizada uma pesquisa descritiva que é utilizada quando o sujeito já possui algum conhecimento sobre o assunto a ser estudado, pretendendo descrever o fenômeno e o processo para poder analisar a totalidade do objeto. E, foi desenvolvida através de uma análise analítica de natureza compreensiva e explicativa (RODRIGUES, 2007). Nesse caso, é feita uma descrição do ambiente a ser estudado e especificado o local onde se insere o objeto de estudo.

O estudo descritivo tem a característica de descrever fatos ocorridos nos fenômenos de uma realidade específica (TRIVIÑOS, NIVALDO 1990). Para Minayo et al. (2008), o estudo descritivo tende a buscar e descrever um determinado fenômeno para, em seguida, fazer um confronto entre a teoria e os dados obtidos.

Além disso, o trabalho é predominantemente de caráter qualitativo. Para Minayo et al. (2008), a pesquisa qualitativa consiste em um estudo baseado em dados históricos para compreender as relações, crenças, percepções, opiniões e interpretações dos homens referentes à sua forma de se posicionar, pensar, sentir e viver, ou seja, é um universo de significados, que corresponde a processos e fenômenos mais complexos que não podem ser reduzidos. E, ainda este tipo de procedimento aprofunda-se nas relações e na subjetividade dos seres humanos, enquanto outra abordagem que é amparada por cálculos, estatística e equações não consegue captar essas essências.

Ainda a pesquisa qualitativa consiste na análise e interpretação de dados para buscar um entendimento dos fenômenos ocorridos no cenário ou no local de estudo para poder obter um melhor esclarecimento dos dados coletados.

Foi realizado um estudo de caso, definido por Lakatos e Marconi (1996) como a intenção de conseguir informações ou conhecimento do problema a ser estudado, procurando a resposta, ou que se queira descobrir. O estudo de caso pode ser feito com diversas formas de coleta de dados como a aplicação de questionários, testes e entrevistas.

O estudo de caso foi realizado no setor sucroalcooleiro, especificamente na empresa Pioneiros Bioenergia S/A, localizada no município de Sud Mennucci, noroeste do Estado de São Paulo, tendo como foco a produção de energia, açúcar e etanol.

A escolha da Pioneiros Bioenergia S/A, ocorreu porque ela foi a primeira empresa, na Região do Noroeste do Estado de São Paulo adotar o reaproveitamento do bagaço da cana-de-açúcar para co-geração de energia, e também foi a primeira a empregar a vinhaça na fertirrigação. Além disso, a empresa exerce influência em outras onde está situada.

Além disso, foram utilizadas pesquisa bibliográfica e documental. A pesquisa documental refere-se ao tipo de pesquisa realizada por meio de documentos, relatórios e papéis oficiais, com o intuito de contribuir com o conhecimento sobre o assunto a ser estudado (GIL, 2002). Já a pesquisa bibliográfica é um estudo que procura entender o problema pesquisado e suas origens por meio de dados secundários. De acordo com Cervo e Bervian (2002, p. 65), “a pesquisa bibliográfica procura explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas em documentos”.

Deste modo, foi realizado um levantamento bibliográfico com base em livros, periódicos e redes eletrônicas para compreender melhor os fundamentos relacionados ao assunto a ser estudado.

As pesquisas documental e bibliográfica foram importante no presente trabalho, devido à necessidade de pesquisar em documentos oficiais na Pioneiros Pioneira S/A temas referente ao seus posicionamento de mercado, faturamento, produção e a gestão da mesma. Enquanto a pesquisa bibliográfica foi oportuna devido a necessidade de pesquisar em dados secundários temas relacionado com o setor sucroalcooleiro; gestão ambiental e social.

### 3.2 COLETA E TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados foram coletados por meio de entrevistas direcionadas por roteiro semi-estruturado (Apêndices A, B e C) e gravados com recursos de áudio. Os entrevistados responderam às 13 questões pessoalmente, nas cidades de Pereira Barreto, São Jose do Rio Preto, São Carlos e Ribeirão Preto no mês de Abril de 2009, com duração de 2 horas de gravação de cada entrevista.

Os especialistas são aptos a analisar a situação do setor em termos econômico, social e ambiental no Noroeste do Estado de São Paulo, pois eles detêm conhecimento sobre o funcionamento da cadeia produtiva da cana-de-açúcar e sobre gestão ambiental, conforme o Quadro 17.

<b>Entrevistados</b>	<b>Descrição da atividade e cargo</b>
Entrevistado 1	Agrônomo, técnico ambiental da CESP – Companhia Energética de São Paulo.
Entrevistado 2	Diretor do CETESP – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de São Paulo.
Entrevistado 3	ÚNICA – União da indústria de cana-de-açúcar
Entrevistado 4	Professora da Universidade Federal de São Carlos - Pós-graduação do curso de engenharia de produção.

**Quadro 18 - Especialistas do setor sucroalcooleiro e sobre gestão ambiental**

O Entrevistado 1 é responsável por desenvolver projetos para fomento de Área de Preservação Permanente e Matas Ciliares; o Entrevistado 2 é especialista em aplicar as legislações ambientais e atuar as empresas que venha prejudicar ao meio ambiente; o Entrevistado 3 é representante da Única - o Sindicato do setor sucroalcooleiro; já o Entrevistado 4 vem direcionado esforços para estudar a cadeia produtiva da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo.

Ainda no período das entrevistas, foram abordados temas referentes à posição do setor sucroalcooleiro quanto à gestão ambiental (Apêndice A).

Em seguida foi utilizado o recurso de observação direta na empresa durante os meses de Maio e Junho de 2009, para verificar os aspectos econômico, social e ambiental; à cadeia produtiva da cana-de-açúcar desde a área de plantio até a produção do etanol, açúcar e energia elétrica, a fim de verificar quais são as ações da empresa diante do posicionamento da gestão social e ambiental, e ainda tentar identificar a presença ou ausência de inovações com intuito de diminuir os impactos gerados ao meio ambiente em decorrência de sua atividade produtiva.

Após a observação direta, foram realizadas 10 visitas com duração de 3 horas na empresa juntamente com seus especialistas, com o objetivo de verificar além dos aspectos de

inovações como: o gerenciamento de resíduos, impacto ambiental e filtro de gases, quais são as técnicas adotadas por ela com relação ao processo agrícola. É importante esclarecer que este processo foi realizado durante os meses de maio de junho de 2009, com uma carga horária em torno de 3 horas por semana. Devido a problemas com o Ministério do Trabalho e uma usina da região, onde a mesma foi autuada pelo órgão devido a problemas trabalhistas relatado excesso a horas de trabalho. E, a Pioneiros Bionergia S/A disponibilizou esse tempo, argumentando que a autora não é funcionaria da empresa, e assim não poderia justificar a sua presença na empresa junto ao Ministério do Trabalho.

Nesta fase, a pesquisadora participou da rotina da empresa, sendo que sua entrada na empresa deu-se junto com os funcionários. E, foram visitadas as áreas agrícolas e de produção da empresa para a obtenção de dados sobre a gestão ambiental e social.

Em seguida, foi aplicado um roteiro de entrevista para 7 funcionários da empresa, conforme demonstra o Quadro 19. A escolha desses funcionários foi baseada na necessidade da pesquisa, no qual os mesmos são responsáveis por áreas importantes para subsidiar o objetivo deste trabalho.

O funcionário 01 foi responsável para mostrar todo o processo de produção da cadeia produtiva da cana-de-açúcar. O funcionário 02 demonstrou o processo e o tratamento da vinhaça para a fertirrigação. Já a funcionária 03 foi importante para divulgar a gestão social da empresa; a funcionária 04 foi responsável para expor a política de contratação e salário da empresa; enquanto as funcionárias 05 e 07 foram relevantes para apresentar os relatórios econômicos, série de produção e exportação, e o planejamento da Pioneiros Bionergia S/A em relação a sua estratégia de mercado nacional e internacional. E, por último, o funcionário 06 foi responsável para explicar as políticas e gestão ambiental da empresa.

<b>Funcionários da Pioneiros Bionergia S/A</b>	<b>Descrição da atividade e cargo</b>
01	Gerente de produção
02	Supervisão agrícola e tratos de vinhaça
03	Supervisora de Integração Humana Social
04	Seleção/ Cargos e Salários
05	Supervisora pela comercialização e internacionalização
06	Supervisor de projetos e gestão ambiental
07	Gestora de análise de negócio

**Quadro 19 - Especialista da Pioneiros Bionergia S/A.**

O roteiro de entrevista foi composto de 25 questões. Também foram coletados dados secundários como faturamento, venda, índice de produção entre energia, álcool e açúcar (Apêndice B) para conhecer as características da empresa.



Além disso, foi aplicado um roteiro de entrevista composto por 4 perguntas abertas (Apêndice C) para o Sargento da Polícia Florestal de Pereira Barreto, com intuito de verificar a posição do setor sucroalcooleiro em relação à legislação ambiental e confrontar com as respostas do especialista de Projetos e Gestão Ambiental da Pioneiros Bionergia S/A.

A entrevista com o Sargento da Polícia Florestal, foi importante, pois ocorreu depois das entrevistas para os 4 especialistas da área, e colaborou para sanar dúvidas que ainda existiam. A entrevista foi realizada em Pereira Barreto no mês de Agosto de 2009, com duração de 2 horas de gravação.

Neste roteiro foi discutido a legislação ambiental ante as práticas de desmatamento e corte de árvores nos talhões das empresas do setor sucroalcooleiro, com o intuito de verificar o posicionamento e as formas de fiscalização do órgão ambiental ante as mesmas. A seguir a Figura 5 demonstra o esboço do trabalho, contendo todas suas etapas até a conclusão da dissertação de mestrado.

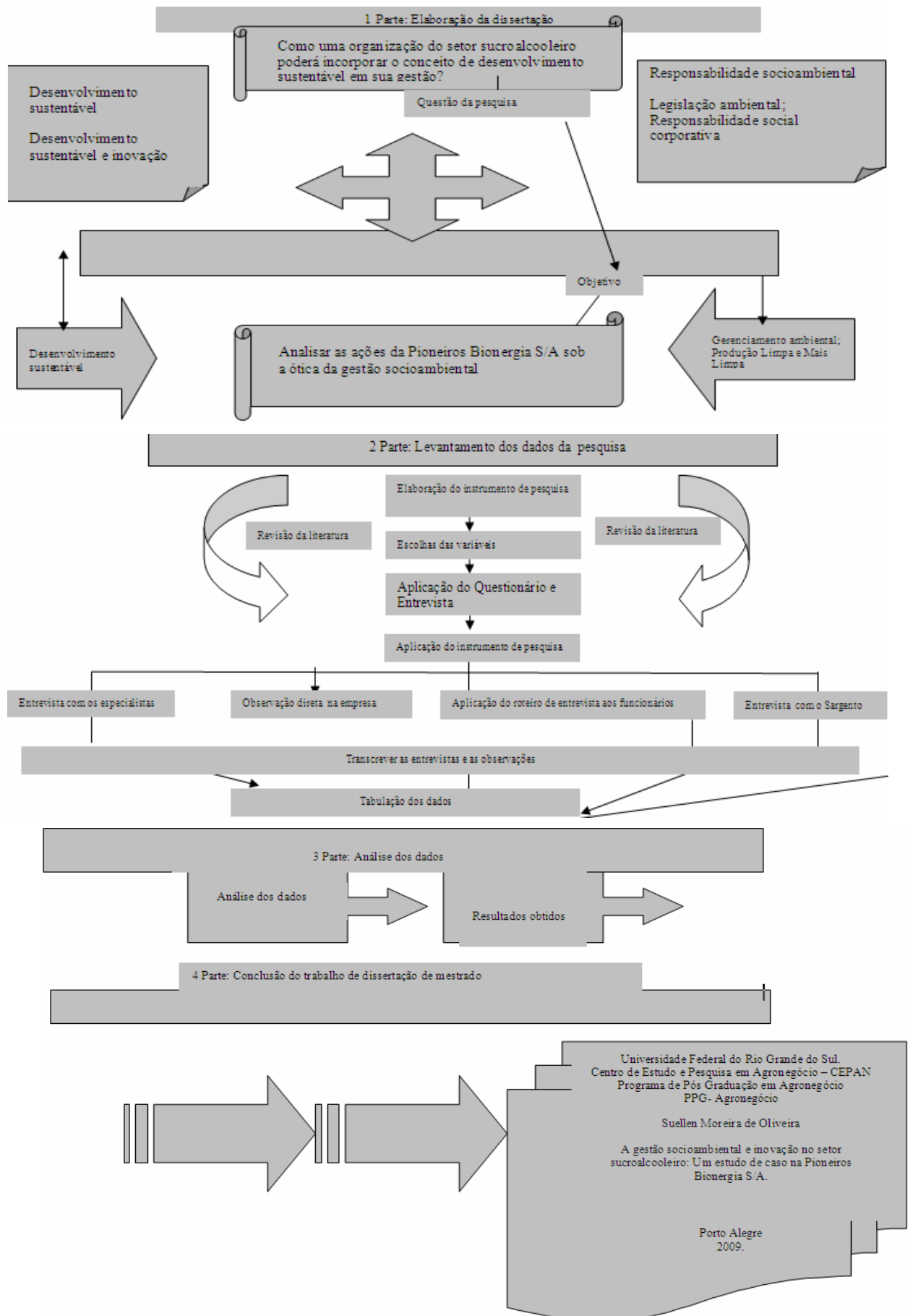


Figura 5 - Desenho do trabalho

## 4 ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo foi discutido os resultados obtidos pelos especialistas da cadeia produtiva da cana-de-açúcar, entrevista para 7 funcionários da Pioneiros Bionergia S/A, e por último a entrevista com o Sargento da Polícia Florestal de Pereira Barreto. Os tópicos deste capítulo está dividido em: panorama do setor pelos especialistas; apresentação da empresa; visão da Pioneiros Bionergia S/A ante a responsabilidade social e ambiental.

### 4.1 PANORAMA DO SETOR SUCROALCOOLEIRO NA ÓTICA DOS ESPECIALISTAS.

Analisando-se as repostas dos entrevistados às questões do Apêndice A, observou-se alguns pontos importantes com relação ao posicionamento do setor sucroalcooleiro nas dimensões ambientais, econômicas e sociais.

Entretanto, nenhum dos entrevistados cogitou a possibilidade de o setor sucroalcooleiro desenvolver mecanismos e inovações capazes de aproveitar os resíduos de outros processos produtivos como, por exemplo, a possibilidade de utilizar a biomassa de madeiras florestais para a produção de energia.

A análise das falas está disponibilizada nos trechos a seguir. No Quadro 25 (apêndice E) é questionado aos entrevistados se as questões ambientais, como a degradação do meio ambiente, são reguladas por códigos ambientais estabelecidos para as empresas do setor com a finalidade de estipular metas para diminuir a intensidade dessas externalidades no meio ambiente. Os entrevistados assim responderam a esta questão.

Para o Entrevistado 1, o interesse pelo etanol vem atraindo empresas internacionais para o mercado brasileiro e determinando o surgimento de novos grupos. Alguns não enxergam as leis vigentes como barreiras, e procuram adaptar-se a elas, vendo-as como oportunidade para atender o mercado consumidor.

De acordo com o Entrevistado 2, o Estado de São Paulo é responsável por 60% da produção nacional de cana, açúcar, álcool, proteína de levedura, bioeletricidade do Brasil. Entre os anos de 2003 e 2007, a cana-de-açúcar expandiu-se no Estado de São Paulo, ou seja, de 1.200.000 ha. Atualmente, a cultura da cana ocupa aproximadamente 5.000.000 ha. Observa-se o crescimento da lavoura, em média, entre 5 e 10% ao ano. A produtividade, por

hectare é a mais elevada do Brasil e o Estado de São Paulo possui condições edafoclimáticas insuperáveis para a produção de cana-de-açúcar.

O licenciamento ambiental de novas empresas do setor não proíbe e/ou suspende a expansão, desde que atendidas às exigências e condicionantes ambientais, sendo o Estado de São Paulo pioneiro na edição do Zoneamento Agroambiental para a cana-de-açúcar, apontando a existência de, aproximadamente, 13.000.000 ha aptos a expansão da cultura da cana. Hoje, a Embrapa e o Ministério da Agricultura estudam o Zoneamento Agroecológico da cana-de-açúcar, cujos dados preliminares apontam para a viabilidade de expansão da cana-de-açúcar em São Paulo, em 11.000.000 ha. Considerando-se o crescimento da frota *flex* de veículos, em aproximadamente 2.000.000 veículos/ano, a expansão do consumo de etanol determinará o crescimento dos canaviais, em aproximadamente 400.00 ha/ano, dos quais o Estado de São Paulo representará, possivelmente, 60 a 70%. Desta forma, espera-se que, apesar da expansão da cana pelo Norte do Paraná, Triângulo Mineiro, Sul do Mato Grosso e Sudoeste de Goiás, a liderança paulista deva se manter nos próximos anos.

Ressalta-se, ainda que o Estado de São Paulo possui os dois mais importantes pólos da indústria de base sucroalcooleira em Sertãozinho e Piracicaba, além de sediar os mais importantes Centros de Pesquisas do mundo, em cana-de-açúcar: CTC – Centro Tecnologia Canavieira, EMBRAPA, IAC – Instituto Agrônômico, ESALQ, UNICAMP, UFSCAR, CANAVIALIS, CTBE – Centro de Ciência Tecnologia em Etanol.

O Entrevistado 3 acredita que a legislação está disciplinando a produção de cana para poder atender às exigências relacionadas às exportações dos países importadores.

Já a Entrevistado 4 menciona que, desde a Era Colonial, o setor sucroalcooleiro, sempre esteve sob os auspícios e apoio do Estado, com financiamentos e benefícios da produção, desde a parte agrícola, industrial até a constituição de frota para transporte e instalações portuárias. O conjunto de leis que rege a proteção ambiental, proibindo a queimada da cana, no Estado de São Paulo, tem tido adiado o prazo de sua execução. Outro elemento que está provocando um grande impacto na atividade é Lei 11.241 de 19 de setembro de 2002, que prevê a mecanização do corte da cana-de-açúcar nas unidades agrícolas. Esta normativa poderá ocasionar impacto social, ambiental e econômico no mercado, sociedade e empresa.

Para o Entrevistado 1 a tendência é melhorar as condições de trabalho, pois, com a redução da sazonalidade dos empregos, haverá maior exigência de uma melhor qualificação e

capacitação da mão-de-obra envolvida na atividade. A eliminação da queimada possibilitará que as folhas sejam deixadas no próprio local, renovando a matéria orgânica do solo e reduzindo a erosão e o assoreamento dos cursos d'água, evitando vários problemas como a liberação de gases e os acidentes de trabalho.

O Entrevistado 2 mencionou que a Lei Estadual 11.241 estabeleceu o ano de 2021 para eliminação da queima da palha da cana nas áreas mecanizáveis e 2031 para as áreas não mecanizáveis com declividade superior a 12%. Igualmente ela estabeleceu um cronograma de eliminação gradativa das queimadas. Em junho de 2007, o Governo do Estado de São Paulo firmou com a ÚNICA e as usinas de açúcar e álcool e principais associações de fornecedores de cana, o Protocolo Agroambiental, cujo principal objetivo foi o de reduzir os prazos para eliminação das queimadas. Assim, ficou comprometido, de forma voluntária, que em 2014 encerrar-se-ão as queimadas nos terrenos mecanizáveis, e em 2017 nos terrenos não mecanizáveis. Os dados das safras 2007, monitorados pelo INPE – Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais, mostraram que houve redução de 150.000 ha na área de cana queimada, em relação à safra de 2006. Já na safra 2008, essa redução caiu para apenas 25.000 ha. Atualmente, 50% da safra paulista de cana de 2.000.000 ha é colhida de forma crua, sem queimada.

Há inúmeros malefícios ambientais à Saúde Pública, à segurança, ao bem-estar-público, à saúde dos trabalhadores, à fauna, matas nativas, segurança das linhas de transmissão e distribuição de energia elétrica, decorrentes do emprego de fogo na palha como método facilitador da colheita de cana. Dados epidemiológicos confirmam o aumento dos casos de infecções respiratórias, principalmente entre crianças, nas populações urbanas do interior paulista afetadas pelas queimadas. A CETESB, através da estação de monitoramento da qualidade do ar, situada em Ribeirão Preto, registrou, em 2007, ultrapassagem da concentração média de Material Particulado, em relação ao Padrão de Qualidade do Ar estabelecido pelo CONAMA - MP10 [ $53\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ] PQAR [ $50\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ]<sup>2</sup>. O dado revela quão impactante são as queimadas para a qualidade do ar da mais populosa cidade canavieira paulista, sede do maior pólo sucroalcooleiro do mundo (Entrevistado 2).

Ainda como impacto negativo, deve-se reconhecer a situação degradante das condições de trabalho dos milhares de cortadores de cana, que, diariamente se submetem ao árduo trabalho nos canaviais paulistas. As exigências do ambiente do trabalho fixadas pela NR 31 do Ministério do Trabalho são desrespeitadas de forma contumaz, havendo autuações do Ministério Público do Trabalho e Delegacias Regionais do Trabalho.

Dados do Instituto de Economia Agrícola e da Pastoral do Migrante, de Guariba, indicam a existência, no Estado de São Paulo, de aproximadamente, 160.000 cortadores de cana, na sua grande maioria, analfabetos funcionais. Destes, 60.000 seriam migrantes oriundos da Paraíba, Vale do Jequetinhonha, Bahia, Maranhão, Ceará, e outros Estados. Depreende-se daí, o impacto que a cessação das queimadas poderá determinar em um grupo de trabalhadores que ficarão marginalizados pela perda da única oportunidade de emprego que lhes restou: o corte manual da cana-de-açúcar (Entrevistado 2).

Em Piracicaba encontra-se a fábrica de colheitadeiras de cana-de-açúcar, CASE, com capacidade de produção de, aproximadamente, 400 colheitadeiras. Juntamente com a John Deer e a Santal a capacidade de suprir o mercado nacional com, é de aproximadamente 800 colheitadeiras por ano. Cada máquina colhe, em média, 600 t/dia e, em princípio, dispensaria o trabalho de 100 cortadores de cana. Ainda levando-se em consideração a crise financeira mundial que abalou todos os mercados, é factível imaginar que, em média, 100 novas colheitadeiras sejam anualmente introduzidas no Estado de São Paulo.

Assim, haverá um aumento contínuo de 160.000 ha /ano na colheita de cana crua. Por outro lado verifica-se uma expansão do cultivo da cana em torno de 200.000 ha/ano, e de cerca de 40.000/ha/ano de redução das queimadas, o que provocará, nos próximos anos, a perda 2.500 cortadores de cana. Entretanto, simultaneamente ao aumento da área colhida mecanicamente, ocorre o avanço do plantio mecanizado; o qual, também está motivando perda de oportunidades de trabalho. É difícil fazer um prognóstico seguro quanto à perda de oportunidades de trabalho motivada pelo crescimento da colheita de cana-crua. Há que ressaltar que as estatísticas do CAGED – Cadastro Geral de Empregados mostram que o setor sucroalcooleiro paulista é líder na contratação de mão-de-obra nos meses de maio a junho, início da safra de cana (Entrevistado 2).

As queimadas de cana no Estado de São Paulo são fontes da emissão de, aproximadamente, 2.882.073 t. CO<sub>2</sub>eq. Gases de Efeito Estufa responsáveis, por exemplo, pelo aquecimento global. O inventário da CETESB de emissão de CO<sub>2</sub> mostra que as indústrias paulistas, com a queima de combustíveis fósseis, emitem anualmente, cerca de 72.000.000 t. CO<sub>2</sub>. Assim, o setor sucroalcooleiro paulista é responsável por, no mínimo, 4% das emissões de Gases Efeito Estufa. A cessação das queimadas, no Estado de São Paulo, poderá representar a maior contribuição efetiva no Brasil na redução da emissão deste gás.

Em relação ao impacto econômico, observa-se que a produção mundial de biocombustíveis aumentou consideravelmente em razão dos altos preços internacionais do petróleo, os quais, em 2008, atingiram a cifra histórica de US\$ 147 o barril. Este patamar caiu vertiginosamente em torno de US\$ 50, diminuindo a competitividade do etanol brasileiro e americano. De uma forma geral, o consumo projetado de energia, para os próximos anos, deverá se manter estável, ou mesmo diminuir, em função da queda do PIB–Produto Interno Bruto de outros países. Espera-se, com os investimentos saneadores feitos pela Europa e Estados Unidos, no sistema financeiro internacional, a retomada do crescimento nos próximos 3 a 4 anos futuros. O álcool é reconhecido mundialmente como um dos instrumentos mais eficazes de mitigação dos Gases Efeito Estufa, e combate ao aquecimento global. Inúmeras diretivas européias poderão exigir grau elevado de sustentabilidade para o etanol brasileiro. Assim, se o Brasil deseja consolidar o etanol como uma *commodity* global, necessariamente deverá comprovar sua sustentabilidade nas dimensões ambiental, social e econômica. Por tudo isso, é imperiosa a necessidade de interrupção das queimadas, com certeza o maior flagelo ambiental que há no Estado de São Paulo (Entrevistado 2).

Para o Entrevistado 3, o lado positivo da Lei 11.2741 é a diminuição da quantidade de CO<sub>2</sub> no ambiente, deixando-se de ter massa verde para ser queimada nas caldeiras. O rendimento na usina cai, mas com o avanço tecnológico foi possível chegar aos patamares atuais de produtividade. Porém, o lado negativo é o desemprego.

Já para a entrevistada 04, a Lei 11.241 promove a melhoria no meio-ambiente, principalmente pelas partículas em suspensão no ar e proteção da terra. O lado social irá ocasionar uma diminuição de mão-de-obra no corte manual e também irá diminuir o número de mortes de jovens cortadores de cana devido ao esforço realizado para aumento da produtividade. Por fim, no que diz respeito ao lado econômico, a margem de lucro dos empresários será menor, mas nem de longe, inviabilizaria a produção.

Com relação aos problemas ambiental e social do setor, é relevante avaliar se há preocupação dos atores envolvidos na cultura da cana-de-açúcar em difundir os princípios da sustentabilidade. Assim, perguntou-se aos entrevistados se os autores envolvidos na cadeia produtiva da cana-de-açúcar estabelecem suas gestões conforme as diretrizes da sustentabilidade (Quadro 27, apêndice F):

Para os Entrevistados 1 e 4, a resposta foi negativa. De acordo com eles, a preocupação com as questões socioambientais, só aparece por pressão da obediência às leis, embora no discurso possa parecer diferente. Existem vários problemas, tais como: os intermediários na contratação de mão-de-obra; aliciamentos irregulares; falta de condições de trabalho no corte de cana e de moradia dos trabalhadores que migram de outros estados, como por exemplo, o Maranhão para trabalhar na safra paulista na região de Ribeirão Preto/SP, chamada de Califórnia brasileira; o trabalho escravo na região de Campos/RJ; ocorrência de morte de cortadores de cana e atuação dos advogados que defendem os interesses dos usineiros para a prorrogação da vigência das leis paulistas quanto à proibição da queimada dos talhões de cana para o corte. Mas, eles salientaram que existem programas de sustentabilidade ambiental para reflorestamento da mata ciliar, que servem para construção da imagem de uma empresa comprometida com o meio ambiente.

O Entrevistado 2 acredita que as gestões das empresas do setor estão longe de ser sustentável. De acordo com o entrevistado, a responsabilidade socioambiental da cadeia produtiva paulista permeia inúmeros segmentos: os fornecedores, proprietários rurais, usinas de açúcar e álcool, transportadores, distribuidores, exportadores, *traders*, instituições públicas responsáveis pela fiscalização, Ministério Público Estadual e Federal. Enfim, um grande número de *stakeholders*.

Para o entrevistado, historicamente, os ciclos da expansão da cana-de-açúcar trouxeram problemas sociais graves, no Brasil, com a concentração de terras, poder econômico, político e condições degradantes de trabalho dos canavieiros. Por outro lado é inegável o potencial do setor em gerar postos de trabalho, sendo que no Brasil este setor proporciona em torno de 1.000.000 de empregos. Contudo, há um desrespeito contumaz quanto à observação das condições humanas do trabalho nas áreas agrícolas, principalmente.

Ele realça, também, que a ética e governança corporativa, do setor tem uma peculiaridade de negócio familiar, pouco permeável à profissionalização e conscientização da importância e necessidade da responsabilidade socioambiental. O grande desafio que ocorre, no momento, é a agroindústria paulista da cana-de-açúcar provar que pode ser sustentável, mediante ao seu crescimento contínuo, geração de bons empregos, redução das queimadas, distribuição de rendas, mitigação dos Gases de Efeito Estufa, e, principalmente, impedir que sua expansão não provoque o desmatamento na Amazônia, pois de nada valerá os esforços para aumento da produtividade de cana, açúcar, álcool, bioeletricidade, se a mesma vier



acompanhada de más condições de trabalho, desmatamentos, ainda que indiretos, na Amazônia.

Já o Entrevistado 3 afirmou que a maioria das usinas, fornecedores e associações setoriais de fornecedores (Orplana) e usinas (Unica) trabalha para atingir a sustentabilidade.

No que diz respeito a inovações por parte das usinas e destilarias com o intuito de minimizar os problemas ambientais decorrentes de sua atividade (Quadro 29, apêndice H). Os entrevistados se manifestaram de forma distinta:

Para os Entrevistados 1 e 4 existem inovações para minimização dos problemas ambientais, quais sejam: a torta de filtro (produção de açúcar) para adubação dos canaviais; bagaço da cana para geração de energia; a vinhaça (antes lançada nos rios) utilizada na fertirrigação. Salientaram que os problemas de degradação, contaminação do solo e da água estão sendo suprimidos por meio do plantio de mudas de árvores nativas em áreas de APP, mas, há empresários que recorrem à justiça, justificando não terem sido os responsáveis pelo desmatamento.

Já para os Entrevistados 2 e 3 há inovações de produto, processo, marketing e organizacional.

Com relação à inovação de produtos, foi dado o exemplo da bioeletricidade, - 30 usinas paulistas conectadas ao Sistema Interligado Nacional – SIM, com capacidade de geração de excedente elétrico de 1.327 MW, disponibilizando na rede de 4.408.300 MWh, representando, 1.966.100 t CO<sub>2</sub>eq em termos de emissões evitadas de Gás Efeito Estufa.

Considerando-se a cotação de R\$ 13 a tonelada, há um potencial de renda de, aproximadamente, R\$ 26.000.000,00 anual. A geração dessa energia excedente confere maior segurança ao SIN, bem como propicia oferta de energia elétrica justamente no período em que os grandes reservatórios paulistas, normalmente se encontram com baixos níveis de vazão.

Há que se acrescentar que o aumento da geração de bioeletricidade determina ganho de velocidade na cessação das queimadas, na medida que viabiliza economicamente o transporte e aproveitamento da palha como combustível nas caldeiras.

Em se tratando das inovações de processos, têm-se: a limpeza a seco da cana-de-açúcar, o que determinará em médio e longo prazo, a redução do consumo de água para patamares inferiores a 0,3 m<sup>3</sup>/tc processada. Avanços tecnológicos na fermentação, destilação, redução da quantidade de vapor por tonelada de cana moída, redução do consumo de soda

cáustica, óleo diesel na área agrícola, serão indispensáveis para manutenção da competitividade do etanol brasileiro.

No que se referente à inovação de marketing, nota-se um esforço integrado do setor em transformar o etanol numa *commodity* internacional. O Brasil é o único país do mundo, no qual o consumo de álcool é superior ao da gasolina. Mas, há que, simultaneamente, garantir que a cadeia produtiva seja sustentável.

Por último, sobre a inovação organizacional, foi destacada a governança corporativa pela consistência e desenvolvimento do profissionalismo e competência do setor.

Algumas inovações mencionadas pelos entrevistados para diminuir os impactos ambientais, sociais e econômicos já estão sendo empregadas. Porém, essas inovações precisam ser mais difundidas entre dos gestores das empresas, para serem utilizadas de forma mais eficiente.

Outro fator importante é avaliar o grau de produtividade e eficiência que essas inovações estabelecem na cadeia produtiva da cana-de-açúcar. Por exemplo, a análise de seus aproveitamentos, benefícios como o caso da co-geração de energia elétrica. Os entrevistados consideraram que existem benefícios (Quadro 29, apêndice H):

Para o Entrevistado 1, o processo de co-geração é importante para substituir a queima de combustíveis fósseis por combustível renovável, reduzindo, assim, os impactos causados ao meio ambiente pelas emissões de gases – o efeito estufa, sendo também uma oportunidade para a venda de créditos de carbono, além de ajudar as hidrelétricas quando o nível dos reservatórios está baixo, havendo necessidade de reduzir a produção de eletricidade, evitando o uso de usinas termelétricas (gás natural).

O Entrevistado 2 mencionou que 164 usinas paulistas são auto-produtoras de energia elétrica, sendo que 30 têm capacidade de fornecer excedentes ao SIN. Tais usinas passaram por inovações de processos, substituíram antigas caldeiras de baixa pressão, por equipamentos novos, de alta pressão. Houve notável avanço na qualificação das equipes técnicas industriais e de manutenção. Além do açúcar e álcool, estas usinas participam de um novo mercado: o da bioeletricidade. Para tanto foi fundamental o incentivo havido com o PROINFA - Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica.

Esse entrevistado ainda mencionou que estima-se que, hoje, apenas um terço do potencial energético da cana é utilizado. Não se aproveita corretamente a palha bem como o potencial de geração de metano e energia elétrica representado pela vinhaça, a qual, no estado de São Paulo, atinge um volume da ordem de 143 bilhões de litros. O Plano Nacional de Mudanças do Clima – PNMC prevê que a bioeletricidade deverá ampliar sua participação na matriz energética brasileira, atingindo um percentual de 11,4% da oferta total de eletricidade no país, até 2030. Em 2007 esta participação foi da ordem de 4,1%. O complexo da cana-de-açúcar terá participação fundamental. Conforme dados do Balanço Energético Nacional – BEN, a cana-de-açúcar responde por, aproximadamente 16,4% da oferta interna de energia, sendo a mais importante fonte de energia renovável do Brasil.

Para o Entrevistado 3, as usinas praticamente usam 1/3 do bagaço para co-geração de energia para consumo interno, e os outros 2/3 podem ser comercializados. Estima-se que o setor possa fornecer 15% da necessidade de energia do Brasil. Boa parte das usinas vem adotando esta tecnologia e processo.

Segunda a entrevistada 4, as inovações proporcionaram a geração de capital para empresa, tanto para uso próprio, quanto para venda as distribuidoras de energia elétrica e aquisição de créditos carbono. Ela considera, que os benefícios estratégicos proporcionados pela co-geração de energia elétrica para o setor em termos produtivos, econômicos e ambientais, é fundamental o uso de inovações de processo para transformar o vapor da caldeira em energia elétrica por meio da queima de bagaço da cana-de-açúcar e a disponibilidade de recursos inerentes à sua produção, tais como: recursos humanos, matéria-prima (bagaço), terra para o plantio da cana-de-açúcar, água, instalações e equipamentos

Além disso, outros fatores que devem ser levados em consideração são a produtividade e o grau de impacto que essas unidades de produção (usina e destilaria) causam no ambiente. Assim, é importante avaliar se o Estado de São Paulo, por possuir 272 usinas ou destilarias (vide a revisão da literatura), está em zona de perigo devido à intensificação da produção. Os entrevistados posicionaram-se de forma distinta a seguir (Quadro 26, apêndice F):

Para o Entrevistado 1, as usinas estão provocando a competição por terras para o plantio. Há plantadores independentes que arrendam terra para fornecer cana para a destilaria. Alguns plantios de cana estão invadindo áreas de APP, gerando degradação dessas áreas.

De acordo com o Entrevistado 2, na safra 2007/2008, operaram no Estado de São Paulo, 164 usinas, com uma moagem de, aproximadamente 300.000.000 tc, produção de 20.000.000 t. de açúcar e 13 bilhões de litros de álcool. De uma tonelada de cana, apenas 150 Kg, em média, são de sacarose aproveitável. O restante é água, bagaço e outras impurezas, sendo que 1 litro de álcool gera em média 12 litros de vinhaça. O Estado ocorre à geração de, aproximadamente 150 bilhões de litros de vinhaça, o que exige, pelo menos, 1.700.000 ha de fertirrigação ambientalmente equilibrada.

Porém, esse entrevistado mencionou, também, que a aplicação da vinhaça no solo, sob a forma de fertirrigação, é viável economicamente, num raio de apenas 15 km da usina. Dados de monitoramento do solo apresentados anualmente à CETESB, revelam a ocorrência preocupante de saturação do solo com sais de potássio, em 30 a 40% das áreas nas quais há fertirrigação. Desta forma, poderá haver um potencial problema ambiental, devido à poluição das águas subterrâneas, em especial o lençol freático, situado entre 5 e 6m de profundidade, em alguns canaviais. Pode-se inferir que a destinação ambientalmente correta da vinhaça é o maior desafio ambiental que a produção de bioetanol apresenta. De uma forma geral, esse problema é negligenciado. Uma usina de 3.000.000 tc, pode exigir a implantação de projeto de fertirrigação de 15.000 ha, com um custo de aproximadamente R\$15.000.000,00.

Para ele, outro impacto de grande magnitude é a perda de árvores isoladas (árvores no talhão da lavoura da cana-de-açúcar). O avanço da cana, em São Paulo, ocorre preponderantemente (70%) sobre áreas de pastagens degradadas. Entre 2003 e 2007, houve a expansão de 1.200.000 ha. Admitindo-se a existência de apenas 10 árvores por ha, foram derrubadas no estado aproximadamente 12.000.000 de árvores. Para cada árvore abatida, é exigido o replantio de 25. Considerando-se uma densidade média de 1.667 árvores por hectare, haveria a necessidade de replantar de 127.000 ha. Isso representaria um custo de R\$ 8.000,00 por hectare, tendo um dano ambiental da ordem de R\$1.000.000.000,00, somente em virtude do corte de árvores isoladas. Haveria ainda que sopesar a necessidade de recomposição das áreas de preservação permanente. No estado, estima-se que 10% das áreas ocupadas com canaviais, sejam áreas de preservação permanente, nas quais há necessidade de alguma intervenção para sua restauração.

Esse entrevistado ainda destaca que é importante a restauração das reservas florestais obrigatórias (20%) de cada propriedade agrícola, cuja implementação sistematicamente é negligenciada pelos proprietários rurais, empresas agrícolas e fornecedores de cana. E, outro impacto que se amplia anualmente é o emprego de agroquímicos, principalmente herbicidas.

A cultura da cana-de-açúcar, conforme dados do SINDAG - Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola é líder no consumo de ingredientes ativos. Anualmente, são empregados cerca de, 4 Kg/hectare, para o combate e eliminação de ervas daninhas invasoras. E, desconhecem-se, os efeitos destes compostos sobre a fauna, água subterrânea, saúde do trabalhador.

Para esse entrevistado, na área industrial, destaca-se a necessidade de grandes investimentos em sistemas de prevenção e combate a incêndios, em conformidade com as exigências estaduais. Para uma usina de porte médio, são necessários, em média R\$ 3.000.000,00 de investimentos nesta área. De forma a mitigar as externalidades e impactos ambientais é necessário investir em torno de R\$ 3,00 por tonelada de cana, durante 30 anos. Isto representaria R\$ 900.000.000,00 por ano, o montante exigido para assegurar nível adequado de sustentabilidade na agroindústria paulista da cana-de-açúcar.

Para o Entrevistado 3, com o fim da queimada, o Estado terá uma das áreas mais limpas, auxiliado ainda pela absorção do CO<sub>2</sub> de cana crua.

Já a Entrevistada 4 mencionou que há riscos diminuindo à concentração fundiária e monocultura.

Para avaliar o grau de impacto que as empresas do setor ocasionam ao meio ambiente, foi perguntado aos entrevistados se as usinas e destilarias de cana-de-açúcar foram responsáveis pelos problemas sócio-ambientais nos últimos anos, obtendo-se as respostas transcritas a seguir (Quadro 26, apêndice F):

E, os Entrevistados 1, 2 e 4, mencionaram que na esfera social, entre os efeitos mais comuns encontrados é o recrutamento de mão-de-obra de outras regiões do país com baixa qualificação e limitada inserção social; grande fluxo de migrantes; falta de moradias; aumento nos preços dos aluguéis; aumento da criminalidade, tráfico de drogas e prostituição entre os cortadores de cana. Entre os problemas ambientais temos: má disposição da vinhaça; queimada da palha da cana, causando problemas respiratórios; desflorestamento; erosão, densidade do fluxo nas estradas pelo transporte de cana para moagem; perda da biodiversidade; efeito estufa. Entretanto, a agroindústria canavieira confere elevado grau de formalidade da mão-de-obra, com rendas expressivas se compararmos à cultura do café, laranja e pecuária.

O Entrevistado 3, não respondeu a esse questionamento.

Dentro deste contexto, foi questionado aos entrevistados, se as usinas e destilarias estão preparadas para estruturar sua gestão em relação aos princípios da sustentabilidade. As respostas foram distintas como se vê no Quadro 28, apêndice G.

De acordo com os Entrevistados 1 e 4, na **dimensão ambiental**, faz-se necessário uma melhoria da qualidade ambiental para conservação do solo e dos recursos hídricos; restauração de matas ciliares; recuperação de nascentes; redução de emissões atmosféricas; racionalidade do uso de defensivos agrícolas; eficiência energética; melhoria na tecnologia; redução de consumo de óleo diesel na área agrícola; cessação das queimadas; implantação de projetos ambientalmente equilibrados de fertirrigação; corte mecanizado de cana crua e troca das caldeiras antigas para diminuir a geração de resíduos. Com relação à **dimensão social**, é necessário estabelecer garantia de condições de trabalho justo; diminuir a informalidade previdenciária e banir o trabalho infantil. Porém, na **dimensão econômica**, o setor, historicamente, convive com ciclos curtos de prosperidade, seguidos de longos períodos de crise, o que dificulta a manutenção das margens de lucros e, conseqüentemente, planos de investimentos de longo prazo e o incentivo em plantio de outras culturas que contribuam para a segurança alimentar.

Para o Entrevistado 2, o primeiro ciclo de crescimento da agroindústria da cana-de-açúcar ocorreu na década de 30. Em 1975 houve o segundo, com o Proálcool. Atualmente, o setor encontra-se no 3º ciclo, com crescimento, em moagem, entre 9 e 10% anual. A gestão do negócio sempre teve uma forte característica familiar e as metas se restringiram à expansão dos canaviais, crescimento dos lucros. O desenvolvimento tecnológico, eficiência, ganhos de produtividade, conscientização ambiental, responsabilidade social, somente nos anos 1990 passaram a ter importância relativa. A transição do antigo sistema familiar para a gestão e governança corporativa responsáveis é o grande avanço que se espera do setor. Verifica-se que grandes grupos estão abrindo o capital acionário, com ações negociadas na BOVESPA. Ao mesmo tempo grupos internacionais franceses, chineses, americanos, tem aumentado participação na agroindústria paulista da cana-de-açúcar. Espera-se um desenvolvimento acurado em relação à sustentabilidade, cuja percepção e exigência já são observadas no mercado internacional. Recentemente, a Suécia realizou a primeira importação de etanol certificado ambientalmente, do Brasil, exigindo-se das usinas produtoras Guarani, Cosan, Nova América e Alcoeste, garantias de sustentabilidade.

O Entrevistado 3, considerou-se importante adesão à Única e a aceleração dos processos de protocolos para implementação efetiva destes protocolos ambientais e sociais.

Para esse entrevistado, as ações apontadas pelos entrevistados para tornar a cadeia produtiva da cana-de-açúcar mais sustentável já estão disponível para o setor sucroalcooleiro. Porém, as empresas não estão utilizando de forma eficiente essas para resolver os problemas ambientais e sociais. Como exemplo, aponta-se a questão da recuperação de matas ciliares e de áreas de preservação permanente que são regidas por códigos ambientais, mas como as empresas ainda não estão bem conscientes com relação as suas responsabilidades, ainda há diversos problemas nessa área, entre eles o desmatamento nos talhões da propriedade rural para a produção da cana-de-açúcar.

Quanto às políticas de geração de empregos e de riquezas que essas empresas fomentam na comunidade onde estão instaladas suas unidades de produção, observou-se as respostas dos entrevistados (vide Quadro 26) como se segue.

Para o Entrevistado 1, alguns setores estão sendo beneficiados: o de máquinas e equipamentos e fornecedores de insumos para as usinas. Os postos de trabalhos criados têm qualidade tradicionalmente baixa, muitas vezes baseados em relações informais e com poucos benefícios aos trabalhadores.

O Entrevistado 2 considerou que o setor é o que mais contrata no período de safra e oferece os maiores salários, comparativamente à cultura da laranja, café e pecuária. Por outro lado, a possibilidade de arrendamentos de terras pelos pequenos proprietários confere a segurança de uma renda mensal contínua aos produtores idosos e/ou aposentados.

De acordo com Entrevistado 3, sem dúvida, uma usina gera de 250 a 300 empregos diretos, com bons salários, fora toda a área de fornecimento de cana, e o recurso de fora que entra nos municípios.

Já o Entrevistado 4, não respondeu a questão.

É importante observar que a atividade da cana-de-açúcar gera alguns impactos na comunidade onde está inserida. Desta forma, perguntou-se aos entrevistados se é possível que as empresas deste setor estabeleçam sua produção sem causar impacto ao macroambiente.

O Entrevistado 1 considera que seria necessário a todos os elos da cadeia, da destilaria, até os fornecedores, adotem uma postura séria em relação à preservação do meio ambiente por meio de projetos sociais e ambientais, e uso de tecnologias limpas.

O Entrevistado 2, também mencionou que é necessária a expansão da cultura da cana, sem desmatamentos, degradação do solo, mantendo as reservas florestais e áreas de

preservação permanente, o que não significa que isso ocorra atualmente entre a maioria das usinas paulistas. Porém, mediante um plano de investimentos, é possível, num prazo de 30 a 40 anos, garantir um alto grau de sustentabilidade a essa agroindústria. Ele ressaltou, entretanto, que, apenas no Estado de São Paulo, é necessário um investimento anual em torno de R\$ 900.000.000,00 por ano para corrigir os atuais problemas, tudo dependendo não só de uma vontade política, mas também de uma conjuntura econômica favorável.

O Entrevistado 3, foi mais otimista, mencionou que “Estamos quase lá”. Para ele, as novas tecnologias limpas, o uso de água e as emissões industriais vêm diminuindo muito, e cada vez mais cresce a preocupação com o tratamento de resíduos; havendo, enfim, a possibilidade de passar, em breve, a ser uma indústria ambientalmente limpa.

O Entrevistado 4 acredita que essa poderia acontecer com açúcar orgânico e corte mecanizado, mas ainda assim permanece a questão de ser monocultura e a mecanização do corte exigir extensões grandes de área para corte para ser racionalizado seu uso.

Quanto ao posicionamento do setor, foi questionado aos entrevistados como está o posicionamento do setor sucroalcooleiro em relação à sustentabilidade, responsabilidade social e ambiental, mercado e perspectiva futura (Quadro 27, apêndice F).

Para o Entrevistado 1, a tendência de expansão do mercado mundial de etanol coloca o setor em destaque na geração de divisas para o país. O mundo está de olho não só em quanto o Estado de São Paulo produz, mas também onde, e, principalmente, como ele produz. É importante, então, que as empresas visem à prosperidade econômica com justiça social e qualidade ambiental.

O Entrevistado 2 mencionou que a ÚNICA mudou sua posição em relação a rebater as críticas aos problemas socioambientais do setor. Hoje, observa-se um esforço para reduzir tais problemas e investir na busca da sustentabilidade para atender o mercado. Porém, o discurso nem sempre é acompanhado de ações efetivas. Muito do propalado deve ser visto exclusivamente como política de marketing. Por outro lado, ele criticou o jeito de que no Brasil não ocorre um esforço público, privado ou de ONGs em definir critérios mensuráveis transparentes para se atingir a sustentabilidade, com a produção de relatórios e indicadores estabelecendo um *ranking* de qualidade para uma melhoria contínua do setor.

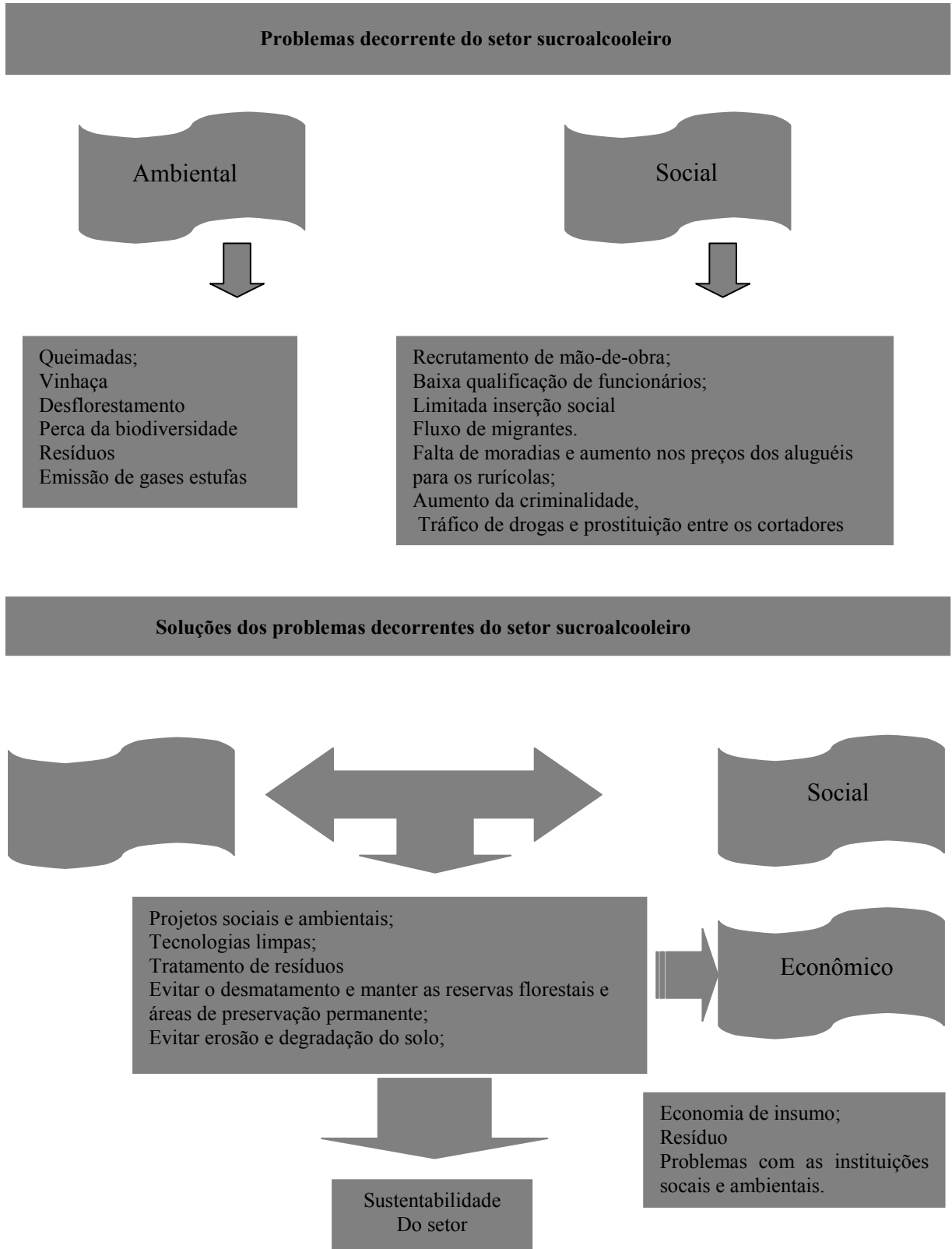
Para o Entrevistado 3 é o posicionamento do setor é extremamente favorável.

Já para o Entrevistado 4, não há comprometimento com essas questões, embora o discurso seja diferente.



Em síntese, os especialistas enfatizaram a necessidade de se estabelecer uma conexão entre o estudo de caso na empresa juntamente com os dados coletados nesta fase para poder avaliar como está sendo posicionada a produção das empresas nas dimensões econômica, social e ambiental para atingir o princípio da sustentabilidade, conforme a Figura 4, avaliando-se também o posicionamento frente aos impactos gerados em sua produção.

A geração de resíduos, afluentes e gases, desmatamento e as condições de trabalho são também aspectos relevantes apontados pelos entrevistados dentro do contexto social e ambiental no setor sucroalcooleiro.



**Figura 6 - Panorama do setor pela óptica dos especialistas**

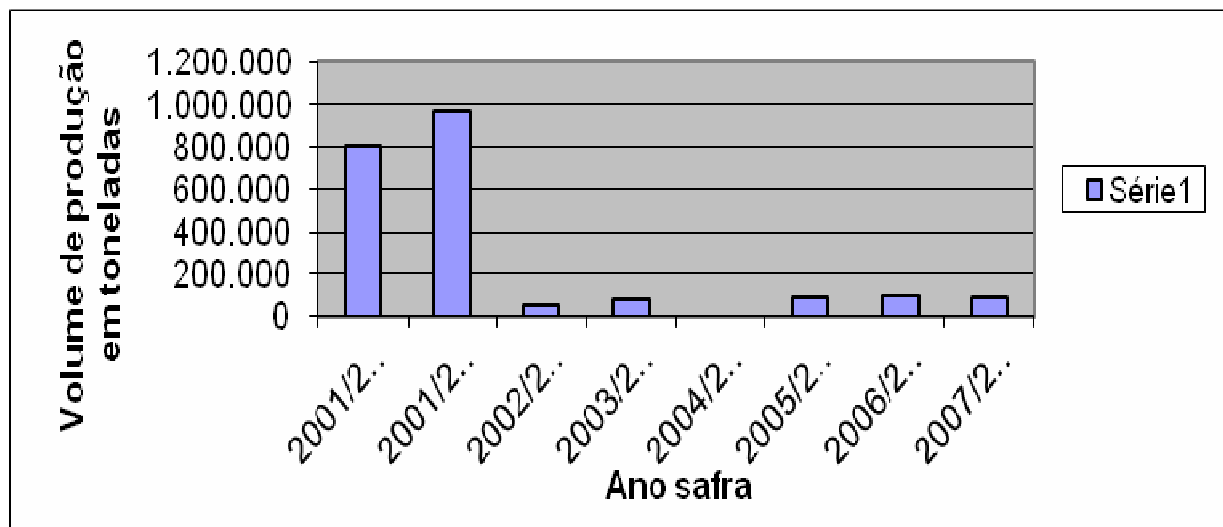
## 4.2 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

A empresa pesquisada foi a Pioneiros Bioenergia S/A, uma sociedade anônima de capital fechado, fundada em 04 de outubro de 1979, que funciona na Fazenda Santa Maria da Mata, no município de Sud Mennucci, localizada no noroeste do Estado de São Paulo, pertencente a Microrregião de Andradina.

Inicialmente, a empresa tinha sua produção voltada para álcool. Mas, a partir de 1994, ampliou sua atuação no mercado com a inserção da produção do açúcar.

Atualmente, a sua produção esta focalizada nos derivados da cana-de-açúcar como o álcool, açúcar e energia por meio da co-geração da biomassa do bagaço da cana-de-açúcar, tendo produção de 1,4 milhões de toneladas de cana, produzindo 110 mil toneladas de açúcar e 54 milhões de litros de álcool.

Outro fator importante é a evolução histórica da produção de álcool e açúcar, conforme demonstra os Gráficos 8 e 9. Porém, no ano safra de 2004/2005 não foi disponibilizado os dados de produção pela UDOP.



**Gráfico 8 - Produção de açúcar no período de 2001 a 2008**

Fonte: UDOP (2009e).

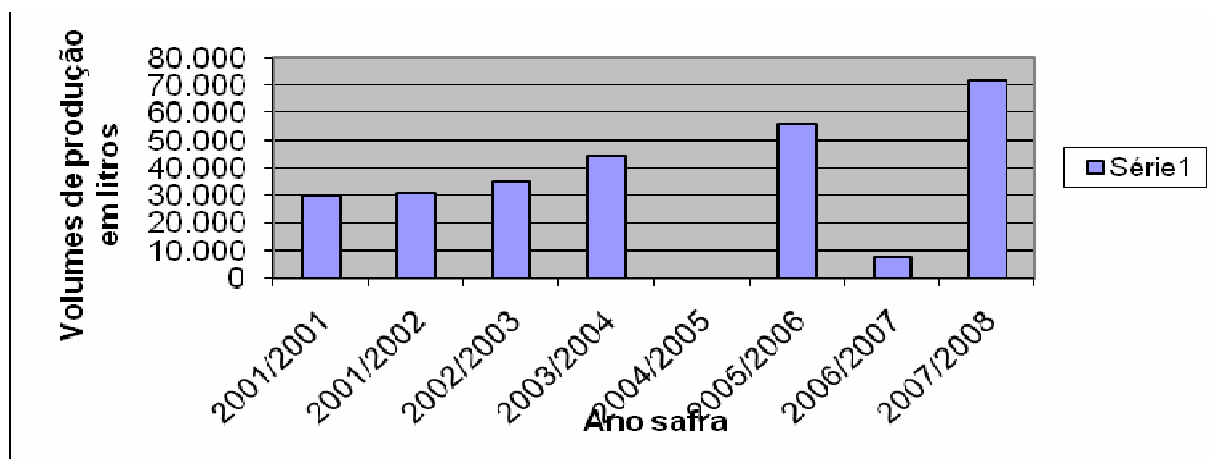


Gráfico 9 - Produção de açúcar no período de 2001 a 2008

Fonte: UDOP (2009e).

Observa-se que a empresa Pioneira Bionergia S/A orientou sua produção para a fabricação de etanol a partir das safras de 2002/2003.

Além disso, a empresa é integrante da Crystalsev – Comércio e Representações Ltda, conhecida como Grupo Crystalsev, responsável por 11% de toda a exportação de açúcar brasileira, representando, também, 4% do açúcar comercializado no Brasil.

O grupo Crystalsev é composto por sete unidades produtivas, conforme demonstra a Tabela 2.

Tabela 2 - Composição do capital do grupo Crystalsev

Sócios	Quantidade de quotas subscrita	Participação no capital em %.
Companhia Açucareira Vale do Rosário	26.014.898	32,34
Companhia Energética Santa Elise	22.919.777	28,49
Usina de Açúcar e Álcool MB	9.459.964	11,76
Usina Moema Açúcar e Álcool	6.248.443	7,77%
Usina Mandú	7.883.303	9,80
Pioneiros Bioenergia S/A	6.306.642	7,84%
Paraíso Bioenergia S/A	1.608.836	2%
<b>Total</b>	<b>80.441,863</b>	<b>100%</b>

Fonte: Ministério da Fazenda (2007, p. 2).

O grupo Crystalsev é controlado pela empresa Santa Elise, que detém 60% do capital social do grupo, que é controlada pela Família Biagi. O grupo detém participação igual ou superior a 5% em outras empresas (MINISTERIO DA FAZENDA, 2007, p. 2). Este tipo de estratégia proporciona ao grupo melhores condições de escoamento de seus produtos para o comércio nacional ou internacional, conforme demonstra a Tabela 3.

**Tabela 3 - Participação da Crystalsev em outras empresas**

<b>Empresas</b>	<b>Participação de capital em %</b>
Sociedade Operadora Portuário de São Paulo	85%
Terminal de exportação de álcool de Santos	38%
Crystalsev Fomento Mercantil	99,99%
Santo Vitoria Açúcar e Álcool S/A	100%
Crystalsev Serviço e Intermediação de Negócios	75%
Terminal exportador de açúcar do Garujá	50% - indiretamente

Fonte: Ministério da Fazenda (2007, p. 2).

Além disso, o grupo possui participação na Dow do Brasil S/A (DOW) do setor químico norte-americana. Sendo que a empresa Modeland Internacional Holdings Inc (subsidiária DOW) detém 99,99% do capital social da DOW (MINISTÉRIO DA FAZENDA, 2007, p. 5).

Esta participação é importante para o Grupo Crystalsev, pois com a união das duas empresas será possível colocar em prática uma nova inovação, como a produção do plástico que é produzido a partir de uma resina denominada de polietileno (polímero de etileno) de baixa densidade – PEBD, que é utilizado em indústria de alimentos, têxteis, confecções e vestuário (FABRO; LINDEMANN; VIEIRA, 2007). O grupo será responsável para fornecer a matéria-prima (cana-de-açúcar) e a empresa DOW é responsável pelo *know-how* da produção do plástico polietileno por meio de fonte de recursos renováveis para não agredir ao meio ambiente (MINISTÉRIO DA FAZENDA, 2007, p. 5)

Outro fator importante com relação ao Grupo Crystalsev é o fato dele ser uma *trading* do setor sucroalcooleiro, o que proporciona para as empresas associadas a ele uma melhor comercialização de seus produtos.

#### **4.2.1 Estrutura Organizacional da Usina Pioneiros Bioenergia S/A.**

A Usina Pioneiros Bioenergia S/A não comercializa suas ações na Bolsa de Valores do Estado de São Paulo.

As ações da empresa estão distribuídas entre os principais acionistas e responsáveis pela administração. Os acionistas majoritários são, respectivamente, os senhores Arnaldo Enomoto com 51% das ações e Celso Junqueira com 49%, tem direito a voto. E o Conselho Administrativo é composto por um grupo de acionistas com pequena parcela de ações sem direito a voto.

Atualmente, a empresa é composta por três diretorias que são os alicerces da administração de toda a Usina Pioneiros Bioenergia S/A, conforme Figura 8:

➤ **Diretoria agroindustrial:** Responsável pela gestão do agronegócio da empresa, desde a preparação do solo até a produção dos derivados da cana-de-açúcar. Além disso, essa Diretoria está dividida em quatro departamentos:

- 1. C.C. T – Corte, Carregamento e Plantio da cana-de-açúcar:** Responsável pelo corte, carregamento e o plantio da cana-de-açúcar para, em seguida, repassar a matéria-prima à indústria que inicia o processo de transformação em derivados da cana;
- 2. Fitotecnia:** Responsável pela avaliação do índice de A.T.R., impureza da cana-de-açúcar, preparo do solo e plantio da cana-de-açúcar, além de realizar periodicamente uma análise da qualidade dos solos, água e da cana-de-açúcar;
- 3. Industrial:** Responsável pela produção da cana-de-açúcar, desde a pesagem da cana-de-açúcar na balança;
- 4. Manutenção Industrial e Automotiva:** Responsável pela manutenção dos equipamentos e máquinas da empresa.

Tais departamentos são importantes por transmitirem as informações de campo e os boletins informativos sobre o processo de produção da cana-de-açúcar para a diretoria agroindustrial, levando-se em consideração os aspectos técnicos e agrônômicos da área de plantio da empresa.

➤ **Diretoria Administrativa e Financeira:** Essa Diretoria é responsável pela saúde financeira e pela administração de toda a empresa.

Ela tem ao seu encargo uma série de obrigações financeiras, importantes para medir o nível de rendimento e liquidez da empresa ante suas obrigações, bem como é responsável por avaliar e planejar os excedentes da empresa para um possível reinvestimento.

➤ **Diretoria de Gestão e Corporativa de Gente:** Essa Diretoria é responsável por toda a gestão e capacitação dos recursos humanos da Pioneiros Bioenergia S/A. Divide-se em quatro departamentos que dão suporte à gestão da empresa:

**1. Desenvolvimento Organizacional:** Responsável pela capacitação e treinamento dos colaboradores dentro da empresa;

**2. Segurança do Trabalho:** Esse departamento é responsável pela educação e segurança dos trabalhadores da Pioneiros Bioenergia S/A, tendo sob sua responsabilidade a fiscalização do uso dos EPI - Equipamentos Proteção Individual, pelos colaboradores a fim de evitar acidentes.

O Departamento de segurança do trabalho é composto por um engenheiro de segurança do trabalho, quatro técnicos de segurança, um médico do trabalho, uma enfermeira e um auxiliar de enfermagem.

O engenheiro é responsável pela distribuição e verificação do uso dos EPI conforme a necessidade de cada atividade realizada.

Os EPI são distribuídos para todos os colaboradores, uma vez que o uso deles é exigência da Legislação Trabalhista Brasileira, conforme artigo 166 da Lei 6.514 de 22 de dezembro de 1977 (vide a revisão da literatura).

O departamento difunde aos colaboradores a importância do uso do EPI em todas as atividades da empresa para que ocorra a conscientização e a consequente prevenção de acidentes.

**3. Auditoria de Gestão:** Este departamento é responsável por todas as técnicas de gestão que sustentam a empresa, difundindo-as aos colaboradores da empresa. Fazem parte das atividades do setor a certificação e implantação das ISOs na Pioneiros Bioenergia S/A;

**4. Integração Humano-Social:** Esse departamento é responsável pela gestão de relacionamento, comunicação, marketing e gestão social da empresa, tendo em seu quadro funcional uma assistente social e um dentista, entre outros.

O departamento, também, tem a responsabilidade de cuidar dos interesses dos colaboradores e de seus dependentes pela Unidade Gerencial Básica - UGB.

Assim, as quatro gerências da Pioneiros Bioenergia S/A são importantes para gestão da empresa, desenvolvendo as atividades conforme os objetivos traçados pelo plano estratégico da empresa.

#### 4.3 A VISÃO DA PIONEIROS BIOENERGIA DIANTE DA RESPONSABILIDADE SOCIAL

A responsabilidade social está presente no planejamento estratégico da Pioneiros Bioenergia S/A, tendo como meta o desenvolvimento da empresa em conjunto com os seus colaboradores, a comunidade de Sud Mennucci e a região.

Na entrevista, a Supervisora de Integração Humana Social da Pioneiros Bioenergia S/A mencionou que a empresa, desde sua fundação no ano de 1979, “busca retribuir à comunidade com o progresso econômico, social e ambiental da região, agindo como agente social para diminuir as barreiras sociais e desenvolver projetos que fomentam o desenvolvimento da região”.

Os investimentos realizados na Pioneiros Bioenergia S/A são exclusivamente de capital próprio, sendo divididos entre investimentos internos para projetos e benefícios dos colaboradores e seus dependentes, e os externos, que são ações sociais da empresa para a comunidade e região.

Na safra 2007/2008, foram investidos o equivalente a 23,56% do valor da Folha de Pagamento Bruta - FPB em indicadores sociais internos, como por exemplo projetos na área de alimentação, saúde, segurança, educação, cultura, capacitação e participação nos lucros e resultado. Os projetos destinados à comunidade e região, a empresa, na mesma safra, representam um investimento de 0,99% do Resultado Operacional – RO, em indicadores sociais externos, como a educação, cultura, esporte e outros projetos ligados à sociedade.



Os projetos sociais destinados aos colaboradores e à comunidade são dedutíveis de obrigações fiscais. Os valores são lançados como despesas do exercício corrente e considerados dedutíveis para fins de Imposto de Renda de Pessoa Jurídica - IRPJ e da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido - CSLL.

Os projetos são divididos de duas formas, quais sejam: projetos gratuitos, cujo subsídio é totalmente custeado pela empresa, podendo o colaborador usufruir sem nenhum custo; e projetos conveniados, cujo pagamento é feito pelo colaborador (direto no consultório médico ou através de descontos na folha de pagamento), porém, mediante a intervenção da Pioneiros Bioenergia S/A que firma convênio com as unidades fornecedoras (laboratórios, hospitais, médicos, farmácias).

O valor dos serviços e/ou produtos tem um preço aquém do usualmente estabelecido pelo mercado.

O rol dos dependentes dos colaboradores está disposto da seguinte forma:

A. cônjuge;

B. o companheiro, desde que comprovada vida em comum;

C. os filhos e os equiparados a eles pela legislação, desde que sejam solteiros e menores de 21 anos;

D. os filhos solteiros até 24 anos que sejam estudantes de curso superior e que comprovem não ter renda própria;

E. os filhos de qualquer idade, que, por incapacidade física ou mental, devidamente comprovada, estejam impedidos de prover sua subsistência e sua própria renda;

F. o enteado, o menor tutelado e o menor cuja guarda seja deferida por determinação judicial ao colaborador da Pioneiros Bioenergia serão considerados equivalentes à filiação ou adotados;

G. no caso de colaboradores solteiros, residindo com os pais e, caso os pais dependam financeiramente do filho, estes também poderão usufruir dos benefícios disponibilizados pela empresa.

H. para todos os casos mencionados acima, é necessário verificar o cadastro do colaborador para certificar o grau de dependência.

A Pioneiros Bioenergia S/A está integrando em sua gestão a SA 8000, uma norma internacional de responsabilidade social publicada em 2001 pela *Social Accountability International* (vide revisão da literatura). Essa norma visa dar visão às pressões dos *stakeholders* diante empresas que não apresentem uma postura ética em relação a seus fornecedores, e não ofereçam condições dignas de trabalho a seus funcionários.

A Pioneiros Bioenergia S/A, por intermédio da Gestora de Integração Humano-Social, acredita que a norma SA 8000 será importante, pois, para a empresa tornar-se sustentável, é fundamental que seus fornecedores tenham uma postura ética em relação à responsabilidade social. Entretanto, a empresa não está exigindo de seus fornecedores esta postura, mas está estimulando a inserção desta responsabilidade em sua gestão.

O departamento de compras da Pioneiros Bioenergia S/A, antes de assinar algum contrato com um fornecedor, realiza uma consulta junto ao Instituto Nacional do Seguro Social-INSS a fim de verificar a situação de seus fornecedores em relação à Previdência Social. Assim, antes de estabelecer um contrato com um fornecedor para trabalhar na área agrícola, a Pioneiros Bioenergia S/A exige que o funcionário tenha carteira de trabalho assinada, receba o salário mensalmente, e não seja mão-de-obra escrava ou infantil.

A Gestora de Integração Humano-Social acredita que a Pioneiros Bioenergia S/A já está cumprindo os pré-requisitos da norma SA 8000, apesar de não ser certificada (selo) pela mesma.

Ainda neste contexto, o Supervisor de Projetos e Gestão Ambiental, argumenta que a Pioneiros Bioenergia S/A garante o cumprimento dos contratos junto aos seus fornecedores e proporciona alguns apoios aos mesmos, como: apoio técnico na lavoura de cana-de-açúcar, empréstimo de máquinas e equipamento, colheitadeira mediante aluguel.

#### **4.3.1 Desenvolvimento dos Recursos Humanos**

Os benefícios concedidos pela Pioneiros Bioenergia S/A têm como objetivo promover o desenvolvimento das pessoas e de seus colaboradores. Porém, nenhum desses benefícios integra o salário dos colaboradores para efeitos de Fundo de Garantia por Tempo de Serviço - FGTS, Previdência Social, Imposto de Renda - IR, Férias ou 13º Salário.

Entre os benefícios que a Pioneiros Bioenergia S/A disponibiliza aos seus colaboradores e dependentes estão:

**1. ASSISTÊNCIA MÉDICA:** benefício oferecido através de convênio com a Unimed de Jales (interior do Estado de São Paulo), proporcionando aos colaboradores e seus dependentes acessos aos serviços médicos através de uma taxa de adesão anual de R\$ 10,80 (ano de 2009). Este é o único benefício que a Pioneiros destina aos dependentes desde que seja comprovado que os mesmo residam com o colaborador e/ou que dependam financeiramente dele, sendo cobrado, nestes casos, uma taxa de adesão de R\$ 25,20 por membro.

Após a realização do acordo para o benefício médico, o usuário paga somente as consultas e procedimentos médicos realizados. O valor da consulta para o ano de 2009 é de R\$ 48,30 e os demais procedimentos e exames seguem o valor da tabela Associação Medicina Brasileira – AMB. Os colaboradores têm duas opções para pagar os procedimentos médicos e os exames: na Unimed de Jales, ou desconto na folha de pagamento e os atendimentos são realizados em Jales, no consultório dos médicos ou da Unimed.

Os médicos especialistas que estão disponíveis para os colaboradores e dependentes são: cardiologia, dermatologia, endocrinologia, fisioterapia, gastroenterologia, geriatria, ginecologia, obstetrícia, homeopatia, neurologia, neurocirurgia, oftalmologia, ortopedia, traumatologia, otorrinolaringologia, pediatria, pneumatologia, psiquiatra, radiologia, reumatologia e urologia.

A Pioneiros também disponibiliza aos seus colaboradores, para as consultas, transporte coletivo gratuito de Sud Mennucci para Jales, duas vezes por semana, às terças e quintas-feiras mediante agendamento no Departamento de Integração Humano-Social.

**1.1. Acordo com Santas Casas:** Há acordo firmado com a Irmandade da Santa Casa José Benigo Gomes, de Sud Mennucci, a Santa Casa Saúde de Pereira Barreto e a Santa Casa Saúde de São José do Rio Preto, no Noroeste do Estado de São Paulo.

Os colaboradores e seus dependentes utilizam os serviços especializados disponíveis nas Santas Casas através de uma autorização emitida pela área de Integração Humano-Social da Pioneiros Bioenergia S/A, não havendo taxa de adesão para essas entidades.

Para a Supervisora de Integração Humana Sócia, este acordo é uma forma da Pioneiros Bioenergia S/A auxiliar não só seus colaboradores, mas também a Santa Casa, repassando a

esta uma remuneração mensal para quitar as despesas hospitalares de seus colaboradores, lançando-as na folha de pagamento.

Os descontos para os colaboradores são parcelados, não ultrapassando o limite de 10% do salário-base por mês.

**1.2. Acordos Médicos:** Este benefício é oferecido pela Pioneiros Bioenergia S/A que estabelece acordos com médicos especialistas da região do Noroeste do Estado de São Paulo para disponibilizar a seus colaboradores e dependentes consultas e procedimentos médicos no valor de R\$ 50,00 a R\$ 130,00 (ano de 2009), dependendo da especialidade.

O colaborador ou dependente, para ser atendido, precisa retirar no Departamento de Integração Humano-Social um formulário para autorização de atendimento.

**2. ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA:** Há convênio firmado com oito farmácias da região de Sud Mennucci, são elas: Farmácia Brasília, de Sud Mennucci; Drograria Xavier, de Sud Mennucci; Farma Forte, de Sud Mennucci; Farma Forte I, de Pereira Barreto; Farma Forte II, de Pereira Barreto; Farmácia Aurélia, de Pereira Barreto; Drogaria Bandeirantes, de Bandeirantes d'Oeste; Drogaria Bom Jesus, de Guzolândia e Farmais, de Pereira Barreto.

Assim, os colaboradores escolhem a farmácia de sua preferência para fornecer os medicamentos mediante apresentação de um formulário emitido pelo Departamento de Integração Humano-Social da Pioneiros Bioenergia S/A. As despesas são quitadas pela Pioneiros Bioenergia S/A e lançadas na folha de pagamento do usuário, não ultrapassando o limite de 10% do salário-base do mês.

**3. ASSISTÊNCIA LABORATORIAL:** A empresa tem convênio com quatro laboratórios de análises clínicas da região, sendo eles: Laboratório Aoki, de Andradina; Laboratório Trianálise, de Pereira Barreto; Laboratório de Análises Clínicas, de Pereira Barreto e M.A. Laboratórios, de Sud Mennucci.

Para utilizarem os laboratórios, os colaboradores ou dependentes, terão que ir ao Departamento de Integração Humano-Social da empresa para retirar uma autorização para o atendimento, sendo o pagamento feito via desconto em folha de pagamento, com limite de 10% do salário-base ao mês.

**4. ASSISTÊNCIA ODONTOLÓGICA:** Consiste em um benefício conveniado com um consultório odontológico instalado no próprio Departamento de Integração Humano-Social na empresa. Os colaboradores e seus respectivos dependentes têm direito à assistência odontológica mediante agendamento prévio, com base no horário de funcionamento do consultório odontológico, conforme Quadro 20.

<b>Dia da Semana</b>	<b>Horário</b>
Segunda-feira	Das 15h30 às 19:00 horas
Quarta-feira	Das 15h30 às 19:00 horas
Quinta-feira	Das 08h00 às 11h30 horas
Sexta-feira	Das 08h00 às 11h30 horas

**Quadro 20 - Horário de funcionamento do consultório odontológico**  
Fonte: Pioneiros Bioenergia S/A. (2009).

Entre os serviços realizados pelo consultório odontológico, temos: exames clínicos; restauração com amálgama e resina; extrações; preparo cavitário e forramento; proteção pulpar; moldagens; instalação de próteses; tratamento de canal; profilaxias; curativos e reparos diversos. Os valores dos serviços são para pagar os materiais utilizados pelo colaborador, sendo descontado em sua folha de pagamento, obedecendo ao limite de 10% do salário-base, ao mês.

**5. AUXÍLIO PARTO:** É um benefício em que a Pioneiros Bioenergia S/A doa o valor de R\$ 350,00 por parto (normal ou cesariana) aos seus colaboradores (as).

Os colaboradores, para ter acesso a este benefício, terão que apresentar uma cópia da certidão de nascimento do filho recém-nascido ao Departamento de Integração Humano-Social da empresa.

**6. AUXÍLIO ENXOVAL:** benefício da Pioneiros Bioenergia S/A que disponibiliza uma quantia de R\$ 100,00 por criança nascida (filhos de colaboradores) a título de auxílio enxoval. Assim, para o colaborador receber esse benefício, ele deve apresentar uma cópia da certidão de nascimento da criança ao Departamento de Integração Humano-Social da empresa, para, em seguida, retirar um formulário que lhe o autoriza adquirir qualquer produto para o enxoval;

**7. AUXÍLIO CESTA BÁSICA:** É um benefício por meio do qual a empresa fornece cestas básicas mensais aos colaboradores que se encontram afastados por algum acidente

de trabalho ou que estão enfermos, e tenham entrado com recurso judicial contra o INSS por terem seu pedido de benefício negado ou suspenso.

Há também casos de doações de cestas básicas para colaboradores ativos que estejam passando por dificuldades financeiras e necessitem de alimentos.

Nestes casos, é necessário uma autorização da Assistente Social da Pioneiros Bioenergia S/A que fará um diagnóstico, disponibilizando este auxílio enquanto persistir a necessidade.

**8. AUXÍLIO MATERIAL ESCOLAR:** Este é mais um benefício, por meio do qual a Pioneiros Bioenergia S/A disponibiliza anualmente aos seus colaboradores (independente da série ou curso) e aos seus dependentes (cursando no máximo a última série do ensino fundamental) a lista do material escolar solicitado pela rede pública da região.

Os colaboradores deverão apresentar o comprovante de matrícula e a lista de seu material e/ou de seu dependente ao Departamento de Integração Humano- Social.

**9. AUXÍLIO FUNERAL:** Convênio com a Funerária Primavera de Sud Mennucci. Os colaboradores, ao aderirem ao plano, passam a ter um desconto em folha de pagamento no valor de R\$ 15,00 (valor negociado para 2009).

Os benefícios do auxílio funeral estendem-se ao titular e seus dependentes, no qual são disponibilizados serviços mediante o pagamento da 1ª mensalidade, sem período de carência, os seguintes: Quilometragem de até 200 km para movimentação do corpo; uma urna mortuária em verniz alto brilho, com rendas largas e babado de cetim; varãozinho, véu, velas e flores naturais; jogo de paramentação; coroa desidratada; registro de óbito; taxa de Sepultamento; e café e lanches em quantidade suficiente para a ocasião.

**10. AUXÍLIO LENTE:** Para a obtenção deste auxílio, o colaborador e/ou dependentes deverão apresentar o receituário médico ao Departamento de Integração Humano-Social. Após apresentação do receituário, a Pioneiros Bioenergia S/A disponibilizará uma quantia de R\$ 30,00 (valor disponível para o ano de 2009) para aquisição da lente, sendo o restante descontado via folha de pagamento em até seis vezes;

**11. AUXÍLIO REFEIÇÃO:** A Pioneiros Bioenergia S/A disponibiliza, em suas instalações, um restaurante que serve diariamente café da manhã, almoço, jantar e lanche da madrugada aos seus colaboradores.

O café da manhã e o lanche da madrugada são gratuitos, enquanto que o almoço e o jantar custam R\$ 1,20 cada.

Assim, os colaboradores que realizam as refeições no restaurante da empresa adquirem um talão com 30 vales, num total de R\$ 36,07, descontado em sua folha de pagamento.

**12. AUXÍLIO TRANSPORTE:** A empresa disponibiliza para os seus colaboradores o transporte coletivo no início e no final da jornada de trabalho para os municípios de Sud Mennucci e Pereira Barreto;

**13. UNIFORMES:** A Pioneiros Bioenergia S/A disponibiliza anualmente uniformes para os seus colaboradores. Os colaboradores que trabalham em áreas de manutenção ou que utilizam uniformes brancos, ou seja, os do refeitório, fabricação de açúcar e ensaque, terão direito a três trocas por ano; os demais recebem, gratuitamente, 02 trocas anuais;

**14. COMBUSTÍVEL:** A empresa disponibiliza para seus colaboradores - estudantes de nível técnico ou superior cota de combustível para incentivá-los a frequentar as aulas e atingir um nível melhor de qualificação;

**15. DISTRIBUINDO SORRISOS:** Esse projeto tem o intuito de promover a distribuição de prótese dentária removível às pessoas necessitadas, proporcionando, assim, qualidade de vida, e bem-estar ao indivíduo.

Para ter acesso a esse projeto, é realizada uma triagem e o colaborador é, em seguida, direcionado ao Departamento de Integração Humano-Social para a autorização da prótese dentária.

No ano de 2007, a empresa ofereceu prótese dentária a 20 rurícolas, sendo investidos neste projeto R\$ 6.000,00.

**16. SEMANA DE SAÚDE BUCAL:** O projeto visa à distribuição de 150 kits de higiene bucal e folhetos de orientação, tendo como público-alvo os colaboradores e seus dependentes durante a semana de saúde bucal. O investimento deste projeto no ano de 2007 foi de R\$ 1.200,00.

Os benefícios destinados à saúde e segurança dos trabalhadores representam um aumento na produtividade e lucratividade da Pioneiros Bioenergia S/A, com o propósito de diminuir os riscos de acidentes de trabalho, doenças e obesidade mórbida, o índice de rotatividade dos colaboradores dentro da empresa, e, assim, alavancar uma maior eficiência de seus colaboradores.

Já os benefícios por concessão são uma forma da empresa complementar os salários dos seus colaboradores sem pagar qualquer tipo de encargo ou responsabilidade fiscal, não resultando, para empresa, qualquer tipo de privilégio fiscal.

A Gestora da Integração Humano-Social acredita que esses benefícios aos colaboradores e seus dependentes são importantes para o desenvolvimento entre a empresa e seus funcionários, provocando uma atitude motivacional entre as partes.

Ainda nesse contexto, a Pioneiros Bioenergia S/A, além de oferecer tais benefícios aos seus colaboradores e dependentes, também disponibiliza alguns tipos de auxílio; por exemplo, em caso de cirurgia, a empresa disponibiliza um percentual do valor total da cirurgia para auxiliar no tratamento, ou, em caso de sequelas, a empresa, se necessário, fornece cadeiras de rodas. Nestes casos, a Pioneiros Bioenergia S/A analisa primeiro cada situação e aciona o Departamento de Integração Humano-Social para a liberação do capital.

Com relação à política de remuneração salarial, a empresa segue o piso do setor da região do Noroeste do Estado de São Paulo, e, ainda, estabelece aos seus colaboradores participação nos lucros.

#### 4.3.1.1 Projetos Socioambientais e Apoio à Comunidade

Os projetos socioambiental fomentados pela Pioneiros Bioenergia S/A têm o intuito de promover o apoio à comunidade de Sud Mennucci e região.

Esses projetos são de responsabilidade da gestora de Integração Humano-Social da área de Assistência & Responsabilidade Social - UGB. Entre os projetos mencionados pela gestora de Integração Humano-Social estão:



**1. CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL:** O projeto tem como objetivo proporcionar aos colaboradores uma oportunidade de qualificação para almejem melhores cargos dentro da empresa.

Dentro de suas instalações, a Pioneiros Bioenergia S/A estabelece cursos de Formação Profissional (UGB Educação & Treinamento) para o desenvolvimento pessoal e profissional dos seus colaboradores e comunidade em geral. Entre os cursos oferecidos em 2007 tem-se operador de carregadora – 05 participantes; motorista de caminhão de apoio – 09 participantes; tratorista – 35 participantes e operador de colheitadeira – 30 participantes.

Esse projeto é importante, pois possibilita a qualificação dos rurícolas (cortadores de cana-de-açúcar), que com a mecanização do corte da cana-de-açúcar perderão seus empregos.

Em 2007, o valor destinado a esse investimento foi de R\$ 80.000,00, tendo como parceira a empresa Case & Marão Máquinas Agrícolas, em Pereira Barreto, São Paulo.

**1.1. Curso de Gestão Sistêmica com Base nos Valores Humanos:** Esse projeto tem como parceira a empresa Diagrama Consultoria Empresarial. E, visa à capacitação profissional para promover uma visão global da organização, sendo que, no ano de 2007, foi possível a qualificação de 60 profissionais, dentre os quais gerentes, supervisores e líderes da Pioneiros Bioenergia S/A;

**1.2. Cursos Técnicos:** O projeto tem como parceira a Secretaria Municipal de Educação do Município de Sud Mennucci e o Centro Paula Souza, uma rede de escolas técnicas reconhecidas pelo MEC, que proporciona cursos na área de açúcar e álcool, agricultura familiar e informática, sendo gratuito a todos os participantes.

São aceitos 40 alunos em cada turma, sendo que 50% das vagas são destinadas aos colaboradores da Pioneiros Bioenergia S/A, mediante avaliação e autorização dos encarregados. Os restantes 50% são destinados à comunidade do Município de Sud Mennucci mediante aprovação no processo de seleção realizado pela Secretaria Municipal da Educação de Sud Mennucci em parceria com terceiros que elaboram, aplicam e corrigem as provas.

A Pioneiros Bioenergia S/A é responsável pelas despesas dos cursos como: Fundação de Apoio Técnico - FAT, a escola e as horas dos professores.

No ano de 2007, a empresa formou duas turmas de Técnico em Informática; duas turmas de Açúcar & Álcool e uma turma de Agricultura Familiar, totalizando um investimento de R\$ 75.000,00.

**2. Doações às entidades da região:** Este projeto visa ao auxílio das entidades da região para custear os gastos rotineiros. Entre as instituições atendidas em 2007, encontram-se no Quadro 21:

<b>Município</b>	<b>Entidade</b>	<b>Investimento</b>
<b>Sud Mennucci</b>	Sonho Meu	139 crianças e adolescentes e um investimento, de R\$ 1.000,00.
	APAE – Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais	53 crianças e adolescentes com um investimento R\$ 8.000,00.
	Irmandade da Santa Casa José Benigo Gomes	R\$ 11.000,00 reais
	Comissão Municipal de Esportes	R\$ 5.000,00 reais.
<b>Pereira Barreto</b>	Santa Casa de Misericórdia de Pereira Barreto	R\$ 7.000,00.
	ACEP – Associação Cultural Esportiva de Pereira Barreto	R\$ 3.500,00.
<b>Ilha Solteira</b>	APAE – Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais	R\$ 2.500,00.
<b>Araçatuba</b>	Fundação de Apoio aos Hospitais Veterinários (UNESP)	R\$ 12.000,00.

**Quadro 21 - Doações às entidades da região do Noroeste do Estado de São Paulo**

**3.Projeto Semar:** Iniciado em 21 de maio de 2002, foi o primeiro projeto desenvolvido pela empresa para atingir o desenvolvimento sustentável, tendo como objetivo conscientizar a comunidade e os alunos sobre a importância de preservar o ecossistema, tendo como público-alvo alunos de 5ª a 8ª séries do Ensino Fundamental de escolas públicas dos municípios de Sud Mennucci e Bandeirantes D’Oeste. São ministradas aulas teóricas nas escolas e aulas práticas no viveiro de mudas de árvores nativas da Pioneiros e “in loco”, nas áreas já readequadas pela empresa.

Nas aulas teóricas, são abordados assuntos sobre produção e reciclagem de lixo, conservação do solo e água, animais ameaçados de extinção e poluição do ar. E, nas aulas práticas os alunos visitam áreas degradadas por erosões e recuperadas pelo reflorestamento de APP, além do viveiro de mudas nativas da CESP em Jupia, na cidade de Três Lagoas, Estado de Mato Grosso do Sul, e no Zoológico de Ilha Solteira.

Os materiais didáticos são fornecidos pela Pioneiros Bioenergia S/A, sendo disponibilizado um Kit Semar, que compreende apostilas, mochila e uma camiseta. O projeto tem sete anos de duração, conforme o Quadro 22.

<b>Ano</b>	<b>Série</b>	<b>Formados</b>
2002	Todos os alunos 5ª à 8ª série de Sud Mennucci	366
2003	Continuação dos alunos de 5ª à 8ª séries de Sud Mennucci	291
2004	Todos os alunos da 8ª série de Bandeirantes	23
2005	Todos alunos da 7ª e 8ª séries de Bandeirantes	40
2006	Todos alunos da 8ª série de Guzolandia	53
2007	Alunos da 8ª série da Escola Estadual Profª Lea Silva Moraes de Ilha Solteira	98
2008	Alunos de 5ª à 8ª série da Escola Estadual Cícero Castilho Cunha. (em andamento)	230
<b>Total</b>		<b>735</b>

**Quadro 22 - Projeto Semar**

Os projetos sociais e ambientais fomentados pela Pioneiros Bioenergia S/A ainda não receberam premiações.

#### 4.4 A VISÃO DA PIONEIROS BIOENERGIA COM RELAÇÃO À RESPONSABILIDADE AMBIENTAL

A gestão da Pioneiros Bioenergia S/A quanto ao meio ambiente está dividida em: atendimento às legislações ambientais; consumo sustentável dos recursos e controle dos impactos ambientais; destinação de resíduos, uso racional dos recursos energéticos; e a mecanização do corte da cana-de-açúcar.

##### 4.4.1 Atendimento às Legislações Ambientais

Segundo o Supervisor de Projetos e Gestão Ambiental, para a Pioneiros Bioenergia S/A, a legislação ambiental não representa um empecilho para o desenvolvimento de suas atividades, já que a empresa calca suas atitudes e ações no Código Ambiental vigente (Quadro 25, apêndice E).

Não existe uma legislação ambiental municipal em Sud Mennunici, mas a empresa segue o Plano Diretor do Município que está de acordo com o programa do Governo Federal para a implantação do Município Verde, que tem como objetivo descentralizar a política ambiental, ganhando eficiência na gestão ambiental, valorizando a sociedade, além de

fomentar a participação do poder local para diminuir o aquecimento global (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE, 2009a).

O objetivo do Projeto Município Verde é uma administração compartilhada entre governo, prefeitura e sociedade, onde as empresas devem desenvolver sua gestão com base em dez diretrizes, conforme o Quadro 23.

Conforme o Supervisor de Projetos e Gestão Ambiental, a Pioneiros Bioenergia S/A em sua instalação, não precisou da licença ambiental emitida pelo RIMA – Relatório Impacto Ambiental e dos Estudos de Impacto Ambiental - EIA, pois, na década de 1970, elas não eram obrigatórias.

Entretanto, para a ampliação da empresa e do parque industrial, a Pioneiros Bioenergia S/A precisou do Relatório Ambiental Preliminar – RAP, um documento necessário para a liberação de licenças ambientais. Esse relatório visa à elaboração de um diagnóstico para avaliar os impactos resultantes da implantação da empresa, tais como: uso do solo e da água, intensificação de tráfego de caminhões na área, valorização/desvalorização imobiliária, desapropriações e realocação de população, remoção de cobertura vegetal, alteração no regime hídrico, erosão e assoreamento, definição das medidas mitigadoras e controle ambiental (CETESB, 2009a).

<b>Diretrizes</b>	<b>Descrição das diretrizes</b>
<b>Esgoto Tratado</b>	Realizar a despoluição dos dejetos em 100% até o ano de 2010, ou, caso seja financeiramente inviável, firmar um termo de compromisso com a Secretaria Estadual do Meio Ambiente, comprometendo-se a efetivar o serviço até o final de 2014.
<b>Lixo Mínimo</b>	Eliminar, até 2010, os aterros sanitários a céu aberto, promovendo a coleta seletiva e a reciclagem do lixo no município.
<b>Mata Ciliar</b>	Auxiliar o governo na recuperação das matas ciliares dos córregos e das nascentes d'água.
<b>Arborização urbana</b>	Aumentar as áreas verdes municipais, diversificando a utilização das espécies plantadas, visando a atingir 12 m <sup>2</sup> por habitante.
<b>Educação ambiental</b>	Implantar um programa de educação ambiental na rede de ensino municipal, promovendo a conscientização da população a respeito dos problemas ecológicos.
<b>Habitação sustentável</b>	Definir critérios de sustentabilidade na expedição de alvarás da construção civil, restringindo o uso de madeira da Amazônia e favorecendo tecnologias de economia de água e energia fóssil.
<b>Uso da água</b>	Implantar um programa municipal contra o desperdício de água.
<b>Poluição do ar</b>	Auxiliar o governo no combate à poluição atmosférica, especialmente no controle da emissão de CO <sub>2</sub> dos ônibus e caminhões a diesel.
<b>Estrutura ambiental</b>	Criar um Departamento ou Secretaria Municipal de Meio Ambiente.
<b>Conselho de Meio Ambiente</b>	Constituir órgão de participação da sociedade, envolvendo a comunidade local na agenda ambiental.

**Quadro 23 - 10 Diretrizes do Município Verde**

Fonte: Secretaria do Meio Ambiente (2009a).

O licenciamento ambiental das empresas do setor sucroalcooleiro, dependendo do porte, é realizado por meio de licença ambiental prévia emitida pelo Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental da CETESB. Após, o processo continua, ficando as licenças de instalação e de operação a cargo da agência ambiental do próprio órgão (CETESB, 2009a).

Quanto às dificuldades apontadas pela Pioneiros Bioenergia S/A com relação ao cumprimento das legislações e ao RAP, o Gestor de Projetos e Gestão Ambiental elencou algumas dificuldades relativas aos problemas operacionais das terras de terceiros (fornecedores), já que a empresa possui quantidade insuficiente de terras próprias, por isto tem vários contratos de arrendamentos e parcerias agrícolas.

Os problemas operacionais nas terra de terceiros são: Área de Preservação Permanente – APP, exigindo que a empresa respeite os limites estabelecidos por lei conforme o tamanho de cada propriedade rural (vide revisão da literatura), faça o gradeamento nas APP (vide revisão da literatura) devido à conservação da fauna e da flora nessas áreas, e por último, evite acidentes quando da queima da palha da cana-de-açúcar, pois ventos fortes podem espalhar o fogo do talhão para APP.

Contudo, a Pioneiros Bioenergia S/A é co-responsável por esses problemas operacionais, pois é firmado um contrato entre fornecedores e empresa, tendo a última a responsabilidade de não plantar na área de APP. Já a averbação de áreas de reserva legal é de 20% da propriedade rural. Desta forma, as responsabilidades são repartidas entre ambos.

Assim, a empresa, por meio do Gestor de Projetos e Gestão Ambiental, afirma que a Pioneiros Bioenergia S/A tem traçado estratégias e controles para evitar acidentes relacionados ao plantio de cana-de-açúcar nas áreas de APP.

A CETESB realiza auditorias ambientais três vezes por ano nas empresas a fim de verificar o cumprimento de suas exigências para, em seguida, emitir um documento preliminar de liberação da licença ambiental. A empresa teve algumas dificuldades com relação à renovação de sua licença ambiental devido à exigência da CETESB, que especifica critérios para obtenção deste documento.

Para Gestor de Projetos e Gestão Ambiental da empresa, as repartições da CETESB estabelecem especificações diferentes que não atendem a necessidade do setor sucroalcooleiro, dificultando, assim, o enquadramento da empresa. Outro problema apontado é que as regionais da CETESB têm especificações técnicas diferentes entre si. Por exemplo,

na região de Ribeirão Preto, não é permitido o uso de água residual no tratamento da vinhaça, enquanto que em outros locais é permitido.

Portanto, seriam necessárias especificações próprias para cada tipo de setor, indústria e mercado, pois há diferenças no processo de produção, e cada tipo de empresa tem necessidades próprias.

Não existem projetos desenvolvidos pela empresa para recuperar as árvores presentes nos talhões de cana-de-açúcar. Apenas quando há necessidade de retirá-las é que é elaborado um projeto de autorização de corte e compensação para o Departamento Proteção de Recursos Naturais – DPRN no Município de Andradina para que a empresa faça um reflorestamento que, em média, é de 25 árvores plantadas para cada árvore cortada.

O projeto de reflorestamento é exigido pela Lei 4771/65 (vide revisão da literatura) do Código Florestal e pela Resolução SMA nº 47 de 26, de novembro de 2009 (vide revisão da literatura).

Portanto, todas as empresas do setor sucroalcooleiro do Estado de São Paulo são vistoriadas pela Polícia Ambiental que é subordinada à Secretaria do Meio Ambiente do Estado. A Polícia Ambiental faz uma vistoria nas áreas de plantio das usinas e destilarias a fim de verificar se estão cortando árvores na lavoura da cana-de-açúcar. Caso seja comprovado esse fato, a Polícia Ambiental emitirá um relatório exigindo a comprovação da autorização do DPRN para o corte destas árvores (POLÍCIA AMBIENTAL).

Haverá dois tipos de penalidade em caso de corte. Serão feitas advertências às empresas que não tenham cometido ainda nenhum tipo de infração contra o meio ambiente, visando, assim, não só coibir o corte das árvores, mas exigir que as empresas regularizem sua situação junto ao DPRN. Já para as empresas reincidentes é aplicada multa (POLÍCIA AMBIENTAL).

As multas equivalem a dez Unidades Fiscais do Estado de São Paulo multiplicado por R\$ 15,85, totalizando uma quantia de R\$ 158,50 para cada árvore cortada. Há dois tipos de multas:

- **Multa reincidência específica:** Este tipo de multa é emitido para empresas que praticaram um determinado ato infracionário ao meio ambiente no passado, vindo a reincidir. Nesse caso, há um acréscimo no valor que será o triplo do valor da multa passada;

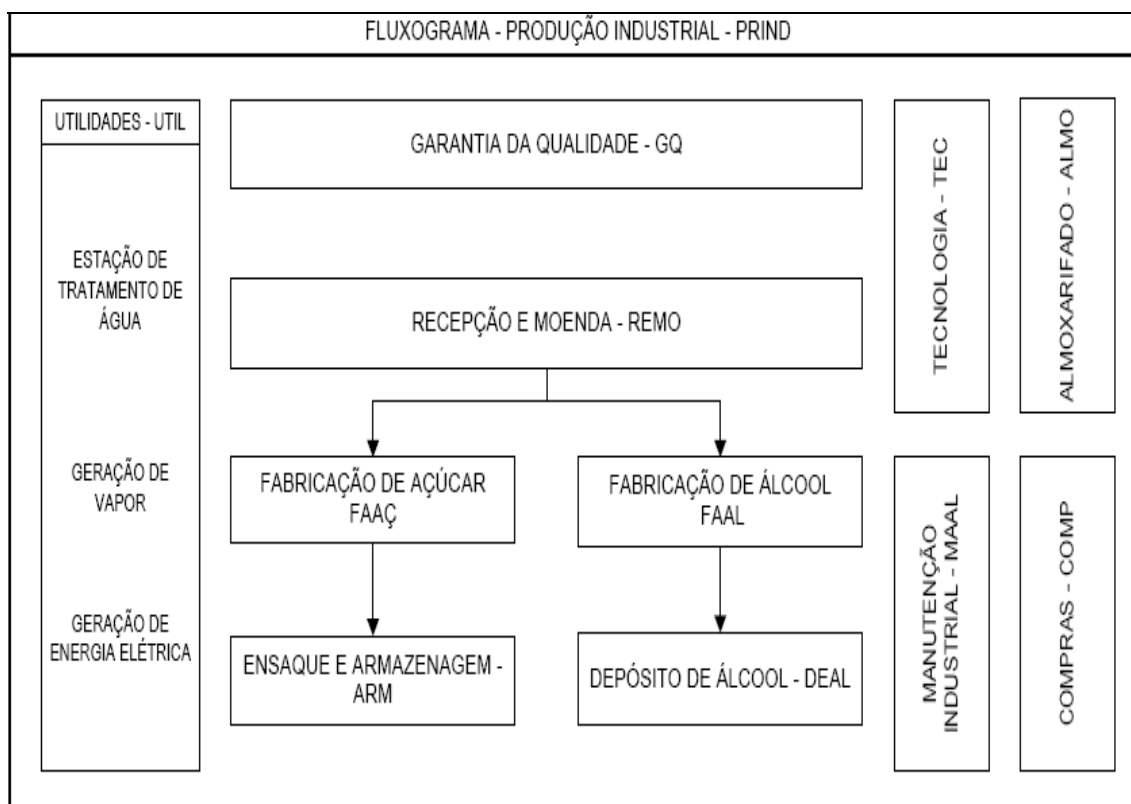
- **Multa genérica:** Esta multa destina-se a empresas que, no passado, cometeram ato infracionário em relação ao meio ambiente, vindo, no presente, a cometer outro tipo de infração. O preço da última infração é o dobro da multa anterior.

A Pioneiros Bioenergia S/A, para atender às exigências da normativa ambiental, possui uma área total de 200 hectares de reflorestamento das espécies nativas da região: Arueira, Hingá, Peroba, Ipê, Goiaba, Angico, Cedro, Jatobá e Paineira para conservar a fauna e a flora da região, uma vez que o aumento da área plantada de cana-de-açúcar na região do Noroeste do Estado de São Paulo reduziu as áreas nativas de tal modo que vários animais perderam seu habitat natural, migrando para outras áreas que não têm a cultura da cana-de-açúcar. Porém, esta conservação apenas será possível por meio da conscientização das empresas e da comunidade para um consumo sustentável dos recursos naturais.

#### **4.4.2 Consumo Sustentável dos Recursos, e Controle dos Impactos Ambientais**

A Pioneiros Bioenergia colhe a matéria-prima da área agrícola, separando a parte pertinente à empresa e ao fornecedor. A cana dos fornecedores é pesada para se verificar a quantidade que entrou na empresa e, em seguida, esse número é multiplicado pela quantidade de A.T.R. No laboratório são feitas duas análises para medir a quantidade de sacarose (A.T.R) e a análise de impurezas.

Depois deste processo, a cana-de-açúcar entra no processo industrial para a produção de seus derivados, conforme é demonstrado nas Figuras 7 e 8.



**Figura 7 - Fluxograma da produção da cana-de-açúcar da Pioneiros Bionergia S/A.**

Fonte: Elaborada pela autora, conforme documento da Pioneiros Bionergia S/A. (2009).



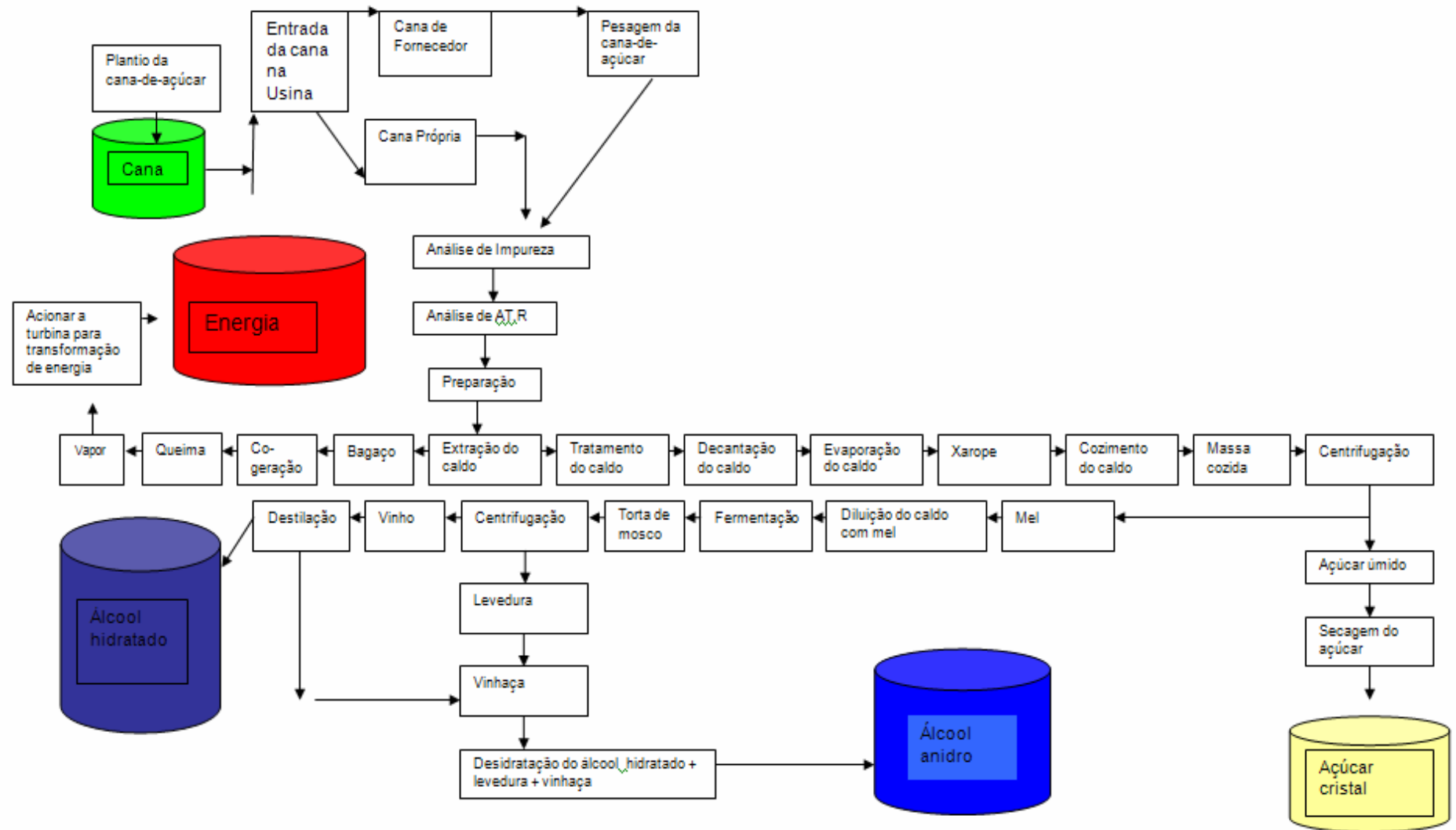
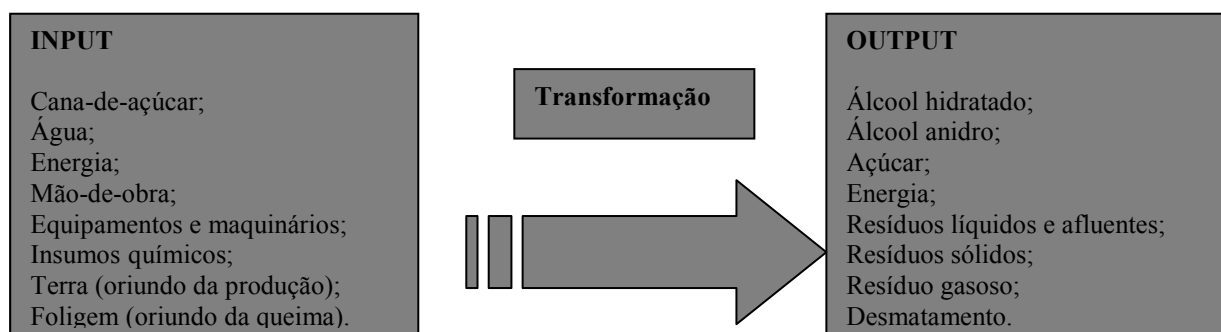


Figura 8 - Cadeia produtiva da cana-de-açúcar da Pioneiros Bionergia S/A.

Em contrapartida, todo o processo industrial do setor sucroalcooleiro dá origem a uma série de problemas ambientais, conforme Figura 9.



**Figura 9 - Problemas ambientais da cadeia produtiva da cana-de-açúcar**

Fonte: Adaptada de Cirino et al. (2009).

Os problemas ambientais decorrentes da cadeia produtiva da cana-de-açúcar se iniciam a partir de seu plantio, seguindo-se até o processo final, conforme demonstra os estudos realizados por Cirino et al. (2009) (vide a revisão da literatura).

A Pioneiros Bioenergia S/A, por intermédio do Gestor de Projetos e Gestão Ambiental, argumenta que a empresa não tem um programa específico para solucionar os problemas ambientais (vide Quadro 23 - revisão da literatura). Contudo, o Departamento de Gestão Ambiental disponibiliza estudos para avaliar os impactos ambientais decorrentes do seu processo de produção, como o caso da fuligem para o qual foram implantados filtros para minimizar sua poluição. Entre as medidas disponibilizadas para combater esses problemas, tem-se (Quadro 26 – apêndice F e Quadro 28 – apêndice G):

- **Resíduo gasoso:** A análise dos gases atmosféricos é realizada duas vezes por ano pela CETESP, para avaliar as matérias NOX e os particulados (materiais sólidos) que são emitidos para a atmosfera devido à queima na caldeira e também da palha da cana-de-açúcar;
- **Resíduo líquido:** Uso de água residuária oriunda da lavagem do processo de produção e pisos, que é tratada por componentes químicos como o sulfato de alumínio. Desse modo, a Estação de Tratamento de Água – ETA da empresa analisa este recurso para, em seguida, ser utiliza-lo na lavoura. Há também a empregabilidade da vinhaça na fertirrigação e adubação orgânica na lavoura da empresa;

- **Resíduo sólido:** A torta de filtro é utilizada como compostagem na lavoura da cana-de-açúcar para adubação, oriunda do tratamento de caldo, onde são utilizados produtos químicos para realização da decantagem com o intuito de separar a parte líquida e sólida, sendo a última reaproveitada na lavoura. Podemos citar também a fuligem da caldeira que volta para a área de plantio como adubo de compostagem;
- **Resíduos florestais:** As lenhas utilizadas para iniciar a queima das caldeiras são de eucalipto e mangueira para evitar e banir os desmatamentos das árvores da região;
- **Demais resíduos:** Os materiais como ferro, plásticos e embalagens de produtos químicos são vendidos para a reciclagem;
- **Substituição de insumo:** O laboratório de análise da empresa, por meio de estudos, substituiu o produto químico subacetado de chumbo por octapol.

Além das medidas preventivas, a Pioneiros Bioenergia S/A tem traçado metas para reduzir o consumo de água por meio de torneiras automáticas, e foi colocado um hidrômetro no Rio Tietê para controle do consumo.

Para o Supervisor de Projetos e Gestão Ambiental, as exigências legais para reduzir o consumo de água estão relacionadas à captação de água para uso industrial, imposta pela CETESB, através de uma licença para captar a água na quantidade permitida para cada unidade industrial, com validade de um ano, podendo ser renovada. Além disso, a CETESB não permite uma captação superior a um metro cúbico para cada tonelada de cana moída. Estudos apontam que, no futuro, a água industrial captada será cobrada.

O Gestor de Projetos e Gestão Ambiental argumenta que a empresa está em processo de certificação da ISO 14001 com relação ao Sistema de Gerenciamento Ambiental. Após esta certificação, a empresa terá um programa capaz de solucionar os problemas ambientais, seguindo um cronograma de atividades ambientais, oferecendo suporte para toda gestão da Pioneiros Bioenergia S/A.

Além disso, o Gestor de Projetos e Gestão Ambiental argumenta que a Pioneiros Bioenergia S/A será a primeira empresa do setor sucroalcooleiro a ser certificada com a ISO 14001 – Gerenciamento Ambiental no processo agrícola e gerencial.

O gerenciamento ambiental tem o propósito de minimizar os impactos ambientais decorrentes do processo produtivo através de “técnicas, bem como adequar o seguimento da legislação e a empregabilidade correta dos recursos humanos e financeiros” (NAGAMATSU et al., 2007, p. 4).

Para o Gestor de Projetos e Gestão Ambiental, a gestão ambiental proporcionou benefícios à administração da Pioneiros Bioenergia S/A como o reaproveitamento dos resíduos oriundos do processo de produção da cana-de-açúcar como:

- **Co-geração de Energia Elétrica por meio do Bagaço da Cana-de-Açúcar:** A Pioneiros Bioenergia S/A fez um contrato com o Banco ABN para a comercialização da co-geração de energia elétrica. Assim, o Banco compra 50% da capacidade de produção da biomassa, e o restante (50% da produção) é utilizado pela empresa em suas atividades rotineiras, sendo o excedente comercializado para terceiros (Quadro 29, apêndice H);
- **Vinhaça:** Economia de insumo como o potássio e o nitrogênio utilizados na fertirrigação como adubo orgânico;
- **Água:** Economia dos recursos hídricos, pois a água residuária oriunda do processo de produção da cana-de-açúcar é tratada com insumos químicos para ser reutilizada na fertirrigação.

A postura da Pioneiros Bioenergia S/A com relação à responsabilidade ambiental vem ao encontro dos estudos da Ecologia Industrial e da Produção Mais Limpa, onde os resíduos, ao invés de serem descartados, assumem o papel de suprimento de matéria-prima para novos processos de produção.

De acordo com Ben (2007), a Produção Mais Limpa proporciona diversos benefícios à empresa como: (a) sustentabilidade dos recursos renováveis e de matérias-primas; (b) redução do consumo de água e energia; (c) prevenção da geração de resíduos; (d) reutilização e reaproveitamento de materiais por reciclagem de maneira atóxica e energia-eficiente; (e) geração de produtos de vida útil longa e segura; (f) reciclagem na planta industrial de maneira atóxica e eficiente na substituição dos manejos ambientais representadas pela incineração e despejos em aterros.

Entretanto, ao discutir os principais benefícios sociais e ambientais da Produção Mais Limpa dentro da Pioneiros Bioenergia S/A, o Gestor de Projetos e Gestão Ambiental afirma que a empresa não utiliza essa ferramenta ambiental, mas sim metas para reutilizar 100% dos resíduos agroindustriais em seu processo de produção.

Contudo, o conceito de Produção Mais Limpa representa um compromisso (retirar: consiste em meios no) através do qual a empresa desenvolve (retirar: estabelece) sua gestão para diminuir de forma constante a geração de resíduos. Assim, o Gestor de Projetos e Gestão Ambiental demonstrou não conhecer esse conceito.

Com relação às inovações difundidas pela Pioneiros Bioenergia S/A, para o meio ambiente, o Gestor de Projetos e Gestão Ambiental argumentou ser uma oportunidade para empresa o uso do bagaço da cana-de-açúcar na co-geração de energia. Porém, é necessário um investimento em inovações de processos como caldeiras e turbinas mais eficientes para a transformação do vapor em energia elétrica.

Para o Supervisor de Projetos e Gestão Ambiental, as vantagens econômicas da gestão ambiental estão relacionadas ao cumprimento das legislações, evitando o pagamento de multas para os órgãos ambientais; economia de insumos utilizados no processo de produção; e, por último, uma imagem positiva para a sociedade e região através de práticas de reflorestamento e educação ambiental, cumprindo uma exigência do Protocolo Agroambiental do Setor Sucroalcooleiro (vide a revisão da literatura) (Quadro 27, apêndice F).

Com lembra Ben (2007), as empresas utilizam a gestão ambiental como uma ferramenta estratégica para a busca de uma situação mais vantajosa para o seu empreendimento futuro, em associação às práticas de controle e prevenção da poluição, combate ao desperdício e reaproveitamento dos resíduos como uma oportunidade mercadológica para neutralizar seus impactos ao meio ambiente.

#### **4.4.3 Destinação de Resíduos e Uso Racional dos Recursos Energéticos e Naturais**

A destinação dos resíduos e uso racional dos recursos energético são realizados pela Pioneiros Bioenergia S/A por meio da empregabilidade da vinhaça no processo de produção.

#### 4.4.4 Empregabilidade da Vinhaça

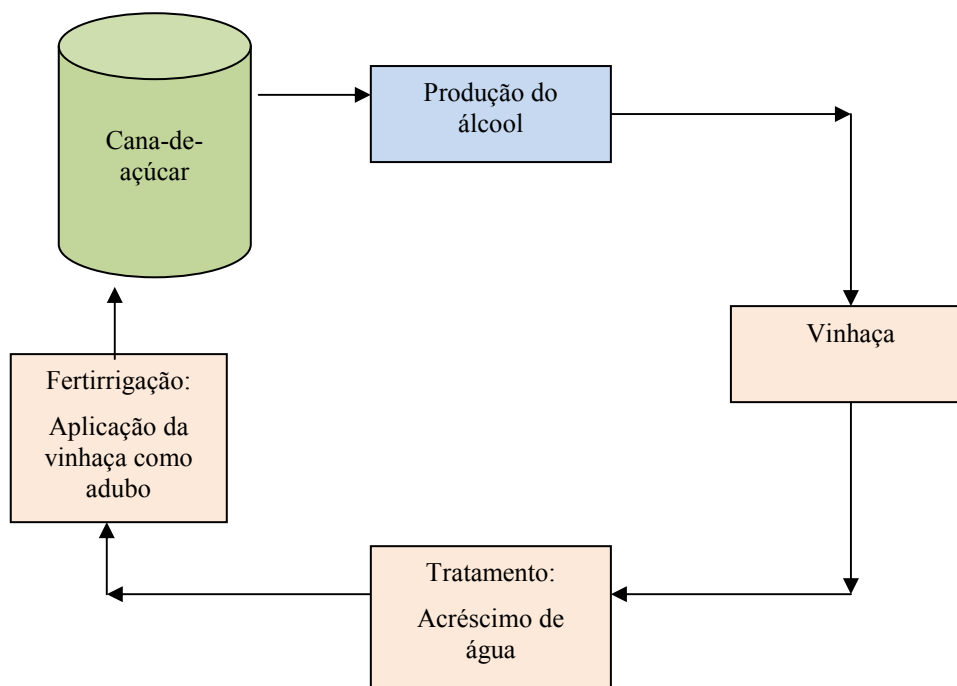
A empregabilidade da vinhaça pela Pioneiros Bioenergia S/A começou na década de 1970. Antes de iniciar a aplicação da vinhaça, a Pioneiros Bioenergia S/A e faz uma análise do solo para verificar a quantidade de nitrogênio e potássio para cada área a fim de evitar a compactação do solo decorrente do excesso deste subproduto. Além disso, foi realizado um planejamento, cujo objetivo é atender o Relatório nº 075/2006/C (vide revisão da literatura).

A Pioneiros Bioenergia S/A evita aplicar a vinhaça em áreas de plantio próximas aos rios e lagoas, pois com a chuva este subproduto poderá escorrer até o leito destes poluindo-os e provocando um impacto ambiental, cumprindo com as exigências do Relatório.

A vinhaça, oriunda da produção do álcool pelo processo de fermentação do mosto e destilação do vinho, é composta por dois ou três quilos de potássio, trezentos a quinhentos gramas de nitrogênio, sendo que 12 litros de vinhaça são oriunda da produção de um litro de álcool. A aplicação da vinhaça é realizada de duas formas: (a) adubo orgânico, reduzindo os custos com adubação, pois não necessita de adubo químico que tenha potássio e nitrogênio; (b) fertirrigação, auxiliando na irrigação do canavial, economizando a quantidade de água jogada nessas áreas em época de escassez de chuvas, reaproveitando os resíduos, melhorando a qualidade do solo, resultando em aumento da produtividade.

Com relação à melhoria da qualidade do solo, na Pioneiros Bioenergia S/A, registrou-se uma melhor produtividade nos talhões irrigados pela vinhaça. Esta produtividade está relacionada a uma maior longevidade do canavial, que aumentou cerca de dois cortes, sendo que antes da aplicação da vinhaça a média era de quatro a cinco cortes ao ano na área irrigada.

Para o Supervisor Agrícola e Tratos de vinhaça, a fertirrigação foi benéfica para a Pioneiros Bioenergia S/A, pois, no passado, esse produto ficava estocado e, hoje em dia, a empresa realiza um processo de ciclo fechado, devido ao tratamento da vinhaça que é misturado com água residuária (oriunda do processo de produção), conforme mostra a Figura 12.



**Figura 10 - Ciclo fechado da produção de vinhaça**

Porém, a desvantagem da vinhaça é sua capacidade poluidora, pois apresenta (vide revisão da literatura) grande quantidade de DBO – Demanda Biológica de Oxigênio.

A adição da vinhaça ao solo proporciona uma elevação no pH e teor de matérias orgânicas, aumentando. Portanto, a concentração de nutrientes e o poder de retenção dos cátions que estimulam as atividades microbianas, altera o fluxo de emergência das plantas.

Conforme o Supervisor Agrícola e Tratos de Vinhaça, o processo de produção da vinhaça na Pioneiros Bioenergia S/A se inicia durante a produção da cana-de-açúcar, que é encaminhada via tubo para dois tanques recobertos por geomembrana para, em seguida, conduzirem a vinhaça através de canais até a irrigação. O primeiro tanque tem uma capacidade de dez metros cúbicos de vinhaça, irrigando doze hectares de terra; enquanto o segundo tem uma capacidade de quatorze metros cúbicos de vinhaça, irrigando trinta e seis hectares das propriedades Fazenda Santa Maria da Mata, Estância Triangulo e Fazenda Alvorada. O segundo tanque tem uma capacidade maior de fertirrigação para irrigar a cana, pois está é realizada de forma mecanizada.

Conforme o Supervisor Agrícola e Tratos de Vinhaça, a Pioneiros Bioenergia S/A, emiti um documento para CETESB, descrevendo as características biológicas, físicas e químicas dos tanques onde são armazenadas a vinhaça (CETESB, 2006), como: pH, dureza, sulfato, manganês, alumínio, ferro, nitrogênio nitrato, nitrogênio nitrito, nitrogênio amoniacal,

nitrogênio Kjeldhal, potássio, cálcio, cloreto, sólidos dissolvidos totais, condutividade elétrica e fenóis totais.

Os canais são divididos entre mestres e secundários. O canal mestre, com uma extensão de dois mil metros, é concretado, distribuindo a vinhaça para os canais secundários que são de aproximadamente setenta mil metros, conduzindo a vinhaça para os motores de pressão.

Depois desse processo, a vinhaça é transportada para os hidroróis e posteriormente conduzida pelas mangueiras que a levarão até o canhão, com um bocal de quarenta a quarenta e oito milímetros, que distribuirá na lavoura de cana-de-açúcar.

A aplicação de vinhaça divide-se em dois métodos:

- **Fertirrigação manual:** São necessários três funcionários para irrigar as áreas por meio de mangueiras;
- **Fertirrigação mecanizada:** Apenas máquinas e equipamentos são utilizados.

Com isso, a empresa consegue jogar a vinhaça em um raio de 40 a 45 metros por segundo, irrigando 48 hectares de terra por dia. Mas, a empresa acredita ser necessário expandir a aplicação da vinhaça para os seus fornecedores, pois às áreas de plantio da empresa estão começando a ficar com excesso de potássio que levará as plantas da cana-de-açúcar à morte, sendo necessário ampliar os projetos e investimento para expandir essa fertirrigação

Atualmente, a empresa tem uma área de 2.200 hectares com fertirrigação, registrando uma média de 110 a 120m<sup>3</sup> vinhaça/hora. Assim, para atingir toda essa área, a empresa conta com uma equipe de 40 colaboradores divididos em três turnos de oitos horas, tendo em vista que a vinhaça é aplicada vinte e quatro horas por dia.

A empresa argumenta que atende as exigências da CETESB para análise dos solos por meio de amostras coletadas em gleba homogênea de no máximo 100 hectares num raio de dez metros e as outras três ao longo do perímetro, distanciadas cerca de 120 graus umas das outras (CETESB, 2006, (c)), para verificar a qualidade do solo no qual está sendo aplicada a vinhaça, conforme exigência do Relatório nº 075/2006/C (vide revisão da literatura).



A análise do solo é constituída por uma amostra coletada a uma profundidade de até 0,80 metros. A amostra deve ser colocada em recipiente limpo, e, após a coleta das quatro sub-amostras, homogeneizada e 500 gramas, são retirados para a realização da análise de solo (CETESB, 2006, (c)). O Exame leva em conta o exame dos seguintes itens: Al – alumínio trocável; Ca – cálcio Mg – magnésio; Na – sódio; SO<sub>4</sub> – sulfato; Hidrogênio dissociável; K – potássio; Matéria orgânica; CTC – capacidade de troca catiônica; pH – potencial hidrogeniônico e V% - saturação de bases.

Esta análise do solo é uma fonte de informação para as empresas atestarem à saúde do solo onde é aplicada a vinhaça para evitar algum impacto ambiental ou também a sua destruição. A cada semestre, a empresa emite relatórios à CETESB para evidenciar as características do solo. Essas medidas fazem parte do programa de ações preventivas relacionadas aos problemas ambientais.

#### **4.4.5 Mecanização do Corte da Cana-de-Açúcar**

A Pioneiros Bioenergia S/A terá que mecanizar 70% de sua área colhida até 2010, e, até 2014, 100%. Essa prática adotada pela empresa está de acordo com a Lei 11.241, de 19 de setembro de 2002 (vide revisão da literatura). A empresa tem uma área de 24.813,2 ha de colheita mecanizada; mas, não tem áreas destinadas ao plantio da cana através de máquinas na safra de 2009.

A empresa terá que basear sua gestão respeitando a Resolução SMA - 44, de 16 de junho de 2009, que dispõe sobre os procedimentos relativos à suspensão da queima da palha de cana-de-açúcar ditados pela Lei Estadual nº 11.241-2002 e Decreto Estadual nº 47.700-2003 (vide revisão da literatura).

De acordo com SIGAM – Coordenadoria de Biodiversidade de Recursos Naturais, uma subárea da Secretaria do Meio Ambiente, o artigo 1º. da Resolução SMA 44/2009 versa que, no período de 22 de junho a 30 de novembro de 2009, ficará proibida a queima da palha de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo, no período das 06:00 horas às 20:00 horas (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE, 2009b), devido a umidade do ar.

Ainda nesse contexto, a SIGAM, na Resolução SMA 44/09, especifica que se o teor de umidade do ar for inferior a 20%, a queima da palha da cana-de-açúcar será suspensa. Por fim, a SMA informa que, de acordo com o artigo 5º da Resolução, a queima será suspensa caso o teor de umidade do ar for maior ou igual a 20% e menor que 30% por um período de dois dias sucessivos (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE, 2009b).

O decreto nº 47.700, de 11 de março de 2003, regulamentado pela Lei nº 11.241, de 19 de setembro de 2002, disponibiliza as áreas que não poderão utilizar a queimada da palha da cana-de-açúcar (vide revisão da literatura).

Assim, a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo monitora as áreas de queimada via satélite e GPS para verificar se as empresas estão utilizando a queimada neste período. E, caso venha acontecer algum foco de queimada, a Secretaria do Meio Ambiente acionará a Polícia Ambiental para autuar os responsáveis.

Para o Supervisor de Projetos e Gestão Ambiental, o corte da cana crua é perigoso, pois pode provocar alguns acidentes de trabalho, porque a folhagem da planta é áspera, podendo ocasionar ferimentos no cortador, além de haver a possibilidade da presença de animais peçonhentos como cobras, escorpiões e lagartos.

Com relação ao método de colheita, a Pioneiros Bioenergia S/A utiliza caminhões e tratores rebocadores, caçambas para transportar a cana cortada, caminhões-oficina, caminhões-tanque para água e para combustível, além de oitos colheitadeiras para colher um área de 25.372 hectares entre arrendamentos, parcerias nos municípios de Sud Mennucci, Suzanápolis, Santo Antônio do Aracanguá, Pereira Barreto, Guzolândia, Aparecida do Oeste e Ilha Solteira.

Conforme a Gestora de Análise de Negócio, a decisão da Pioneiros Bioenergia S/A com relação à aquisição das colheitadeiras foi devido à necessidade de colher uma grande parte do canavial sem a queima da palha da cana, dessa forma adequando a empresa às exigências ambientais. Também foi levada em consideração a redução da dependência de mão-de-obra na região para a execução do corte manual de cana.

Além disso, a Pioneiros Bioenergia S/A faz uma avaliação da propriedade rural onde há plantação de cana-de-açúcar com o intuito de verificar que áreas plantadas possuem uma declividade superior a 12% e têm curso de água, pois nessas será usado o corte manual devido à impossibilidade do uso da colheita mecanizada.

A colheita mecanizada estabelece certa dependência com relação aos caminhões-caçamba que transportam a cana picada, pois a cana colhida é picada e colocada até preencher toda a capacidade dos caminhões, aguardando a chegada de outro caminhão-caçamba para continuar o processo.

Outro fator importante com relação à mecanização do corte da cana são os fatores ambientais e trabalhistas, conforme demonstra o estudo de Scopinho et al., (1999), além da poeira, o movimento das máquinas gera ruído e trepidação, afetando diretamente os motoristas e operadores dessas colheitadeiras, e as palhas secas que permanecem no talhão podem incendiar devido ao contato com partes superaquecidas das máquinas (SCOPINHO et al., 1999).

Atualmente, a Pioneiros Bioenergia S/A tem três operadores de colheitadeira trabalhando cada um em turno de oito horas com pequenos intervalos para alimentação e descanso, pois a empresa respeita as horas de trabalho e a sobrecarga dos trabalhadores.

Conforme a Gestora de Análise de Negócio da Pioneiros Bioenergia S/A, os pontos positivos da aquisição dessas colheitadeiras estão relacionados basicamente aos aspectos ambientais e à sua alta produtividade. Os pontos negativos estão relacionados ao aumento de espécies de insetos que são prejudiciais à cultura da cana-de-açúcar, e à diminuição de postos de trabalhos limitando a possibilidade de a mão-de-obra inserir-se novamente no mercado de trabalho e, por conseguinte não terão seus salários pago pelo o corte da cana-de-açúcar.

Para a Gestora de Análise de Negócio da Pioneiros Bioenergia S/A, os rurícolas são pagos conforme sua produtividade, ou seja pela quantidade de corte de cana-de-açúcar. O Departamento de Segurança do Trabalho, os encarregados da área agrícola e o Departamento Pessoal monitoram a atividade destes empregados, pois a empresa preocupa-se com o excesso de trabalho, pois os rurícolas trabalham 8 horas diária no corte da cana-de-açúcar.

Ainda, com base nos estudos de Alves (2007), percebe-se que os emigrantes do Maranhão e Piauí retornam aos seus estados de origem após o término da safra no Estado de São Paulo no mês de dezembro, sendo o retorno ao estado de origem condicionado a uma série de fatores, quais sejam:

- Se a safra estiver proporcionado bons rendimentos financeiros para pagarem as passagens, se não ficarem doentes no trabalho;
- se tiverem sobrevivido ao trabalho pesado do corte da cana-de-açúcar; e

- se as mulheres, deixadas no estado de origem, não se separarem desses trabalhadores pela falta de notícias e o tempo de espera.

Com relação à emigração, deve-se salientar que existe um terceiro chamado de “Gato” que alicia mão-de-obra de seu local de origem, oferecendo condições necessárias para viverem, ficando também responsáveis pela volta ao estado de origem.

Assim, conforme a Supervisora de Cargos e Salários, a Pioneiros Bioenergia S/A, tem em seu quadro de funcionários 850 rurícolas (cortadores de cana-de-açúcar) com uma faixa salarial de R\$ 870, 00 mensal, totalizando uma quantia de R\$ 73.950,00 reais por mês de remuneração a todos os cortadores de cana-de-açúcar (Quadro 26, apêndice F). O salário do rurícola é fixo, porém, é pago uma remuneração variável, conforme a sua produtividade. Além disso, o corte na cana cru irá diminuir o salário do rurícola, pois a sua produção cairá.

A Pioneiros Bioenergia S/A, por meio da Gestora de Análise de Negócio, advoga que o corte da cana com a palha é extremamente dificultoso, e, por isso deveria ser garantido ao cortador uma remuneração mais justa. Portanto, o corte deste tipo de cana valeria o dobro do corte pago pela cana queimada. Como o custo seria dobrado, os rendimentos da empresa diminuirão de forma significativa. Por esta razão a empresa está priorizando a mecanização.

#### **4.4.6 Desenvolvimento Econômico e Estratégia de Mercado para a Comercialização dos Produtos**

A Pioneiros Bioenergia S/A, por intermédio de sua Gestora de Comercialização, argumenta que, na safra de 2009/2010, obterá um índice de produção de açúcar branco de 480.000 sacas, açúcar VHP, 2.073.000 sacas, álcool anidro, 36.000 m<sup>3</sup> de litros e álcool hidratado, 54.000 m<sup>3</sup> de litros (Quadro 26, apêndice F).

A empresa exportará 207.000 sacas de açúcar branco, 2.073,00 sacas de açúcar VHP e 3.500 m<sup>3</sup> litros álcool hidratado para Rússia, Europa e países Asiáticos, já que estes países não possuem barreiras comerciais, como a taxa de impostos para importação.

A Pioneiros Bioenergia S/A não exporta seus produtos diretamente para o mercado dos Estados Unidos, devido ao embargo comercial e a alta tributação do produto.

Desta forma, a Pioneiros Bioenergia S/A tem como estratégia mercadológica uma parceria com uma empresa do México, que exerce o papel de intermediária para comercializar os produtos da usina no mercado americano. Essa estratégia foi possível devido ao fato de que as empresas do México e Honduras terem cotas para comercializar seus produtos no mercado americano (Quadro 27, apêndice F).

Ainda neste contexto referente à exportação, a UNICA estabeleceu uma estratégia competitiva junto às empresas do setor sucroalcooleiro com relação à exportação do etanol. Todas as empresas do setor se uniram para exportar cinco bilhões de litros de álcool, sendo que cada empresa entra com uma quantidade estipulada pela UNICA até atingir este valor. Essa estratégia é oportuna devido ao baixo preço do álcool na safra atual. Assim, as empresas acreditam ser necessário exportar o álcool, com o intuito de alavancar os preços deste combustível no Brasil.

A empresa acredita que o Brasil tem vantagem competitiva em relação aos outros países detentores da produção de álcool ou açúcar com outras fontes energéticas que não a cana-de-açúcar, pois o índice de produtividade é maior com menor custo de produção, e também porque as condições naturais do país são propícias ao desenvolvimento da planta. Enquanto a produção de álcool produzido com milho, como é utilizado no Estados Unidos, necessita de maior quantidade de insumo por m<sup>3</sup> de litro de álcool.

A Supervisora de Comercialização e Internacionalização da Pioneiros Bioenergia S/A, acredita que os seus concorrentes não são as usinas e destilarias do Brasil, e sim empresas de outros países que exercem uma vantagem competitiva maior do que a cana-de-açúcar, como a produção de álcool da beterraba pela França, além dos subsídios dos governos para a produção.

Entretanto, a Supervisora de Comercialização e Internacionalização da Pioneiros Bioenergia S/A, acredita que a concorrência no Brasil, ocorre em relação à mão-de-obra; e não por aspectos mercadológicos e financeiros, como no mercado internacional.

A Pioneiros Bioenergia S/A não apresenta dados relativos à sua participação no mercado, pois é integrante do Grupo Crystalsev, responsável pela comercialização do álcool e açúcar das empresas pertencentes ao grupo.

#### 4.4.7 Certificação e Exigência de Mercado

A Pioneiros Bioenergia S/A defende ser importante a certificação do processo industrial e de seus produtos, pois isso representa uma vantagem competitiva em relações aos mercados concorrentes.

Atualmente, a empresa tem como objetivo estratégico escoar seus produtos para os mercados externos. Porém para ter sucesso, é importante que reveja as especificações de cada país.

A empresa está seguindo as normas técnicas de especificações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biodiesel - ANP, por meio da Lei 11.097, de 13 de janeiro de 2005, que dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira. Além disso, esta normativa altera as Leis 9.478, de 6 de agosto de 1997, 9.847, de 26 de outubro de 1999 e 10.636, de 30 de dezembro de 2002, que prevê no art 8:

Art. 8º A ANP terá como finalidade promover a regulação, a contratação e a fiscalização das atividades econômicas integrantes da indústria do petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis, cabendo-lhe:

I - implementar, em sua esfera de atribuições, a política nacional de petróleo, gás natural e biocombustíveis, contida na política energética nacional, nos termos do Capítulo I desta Lei, com ênfase na garantia do suprimento de derivados de petróleo, gás natural e seus derivados, e de biocombustíveis, em todo o território nacional, e na proteção dos interesses dos consumidores quanto a preço, qualidade e oferta dos produtos;

VII - fiscalizar diretamente, ou mediante convênios com órgãos dos Estados e do Distrito Federal, as atividades integrantes da indústria do petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis, bem como aplicar as sanções administrativas e pecuniárias previstas em lei, regulamento ou contrato (BRASIL, 2005, p. 1).

Esta normativa da ANP estabelece as especificações do álcool, seu monitoramento, fiscalização nos postos de combustíveis do país para verificar a quantidade de álcool que está sendo misturado na gasolina. As especificações são importantes para padronização do produto diante os diversos mercados.

A Pioneiros Bioenergia S/A, para estabelecer um contrato com Israel, teve que passar por um processo de transformação para atender as especificações desse mercado. A empresa teve que obter um certificado, conforme demonstra a Figura 11, para comprovar que todas as especificações foram atendidas e, assim, após a certificação, o etanol fosse comercializado

para aquele país. O contrato realizado pela Pioneiros Bioenergia S/A junto ao Rabino é renovado anualmente.

No entanto, de todas as empresas ligadas ao Grupo Crystalsev, apenas a Pioneiros Bioenergia S/A exportou álcool para Israel; enquanto que as demais empresas do grupo, não se enquadraram nas exigências daquele mercado.

Para Supervisora de Comercialização e Internacionalização da Pioneiros Bioenergia S/A, é importante conhecer as especificações e a exigência de cada cliente para não ocasionar um embargo comercial e prejudicar a sua credibilidade.



**Figura 11 - Certificado de Kashrut**

Fonte: Fornecido pela Pioneiros Bioenergia S/A na coleta de dados.

#### 4.4.8 Desenvolvimento Econômico por meio da Sustentabilidade

Os projetos sociais e ambientais da Pioneiros Bioenergia S/A, de acordo com a Gestora de Comercialização e Internacionalização, proporcionam uma vantagem competitiva, em relação a outras empresas do setor, pois antes de fazer um contrato com um novo cliente, ela apresenta todos os projetos e programas sociais e ambientais desenvolvidos por ela.

Porém, essa gestora menciona que a empresa não tem dados capazes para mensurar a interferência que os selos e os projetos socioambientais têm economicamente.

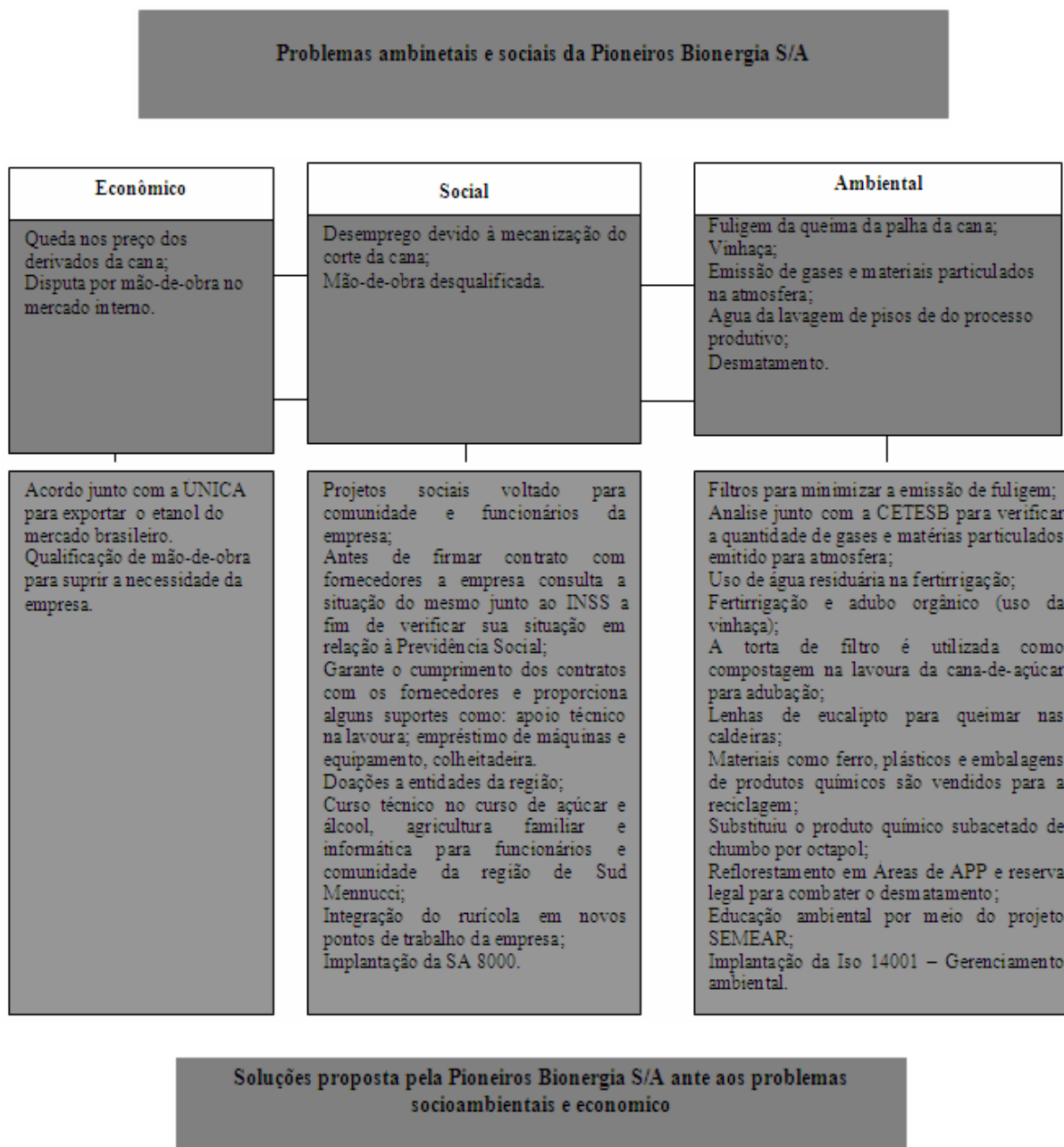
Outro fator com relação aos programas socioambientais da Pioneiros Bioenergia S/A é que a empresa assinou contrato para vender energia ao Banco ABN, para os projetos desenvolvidos na área de responsabilidade sócio-ambiental, pois a exigência do Banco é que a empresa desenvolva projetos que venham a atender as necessidades da comunidade e do meio ambiente.

Além disso, conforme Gestora de Comercialização e Internacionalização da Pioneiros Bioenergia, as empresa serão obrigadas a se enquadrar nas exigências impostas pelos seus clientes em relação a programas e práticas que venham atender os objetivos da sustentabilidade. Para tanto, a empresa está em processo de estudo para implantação da Certificação da ISO 14001 e da AS 8000, pois estas certificações demonstram para o mercado que a empresa está embasando sua gestão no princípio da sustentabilidade (Quadro 27, apêndice F).

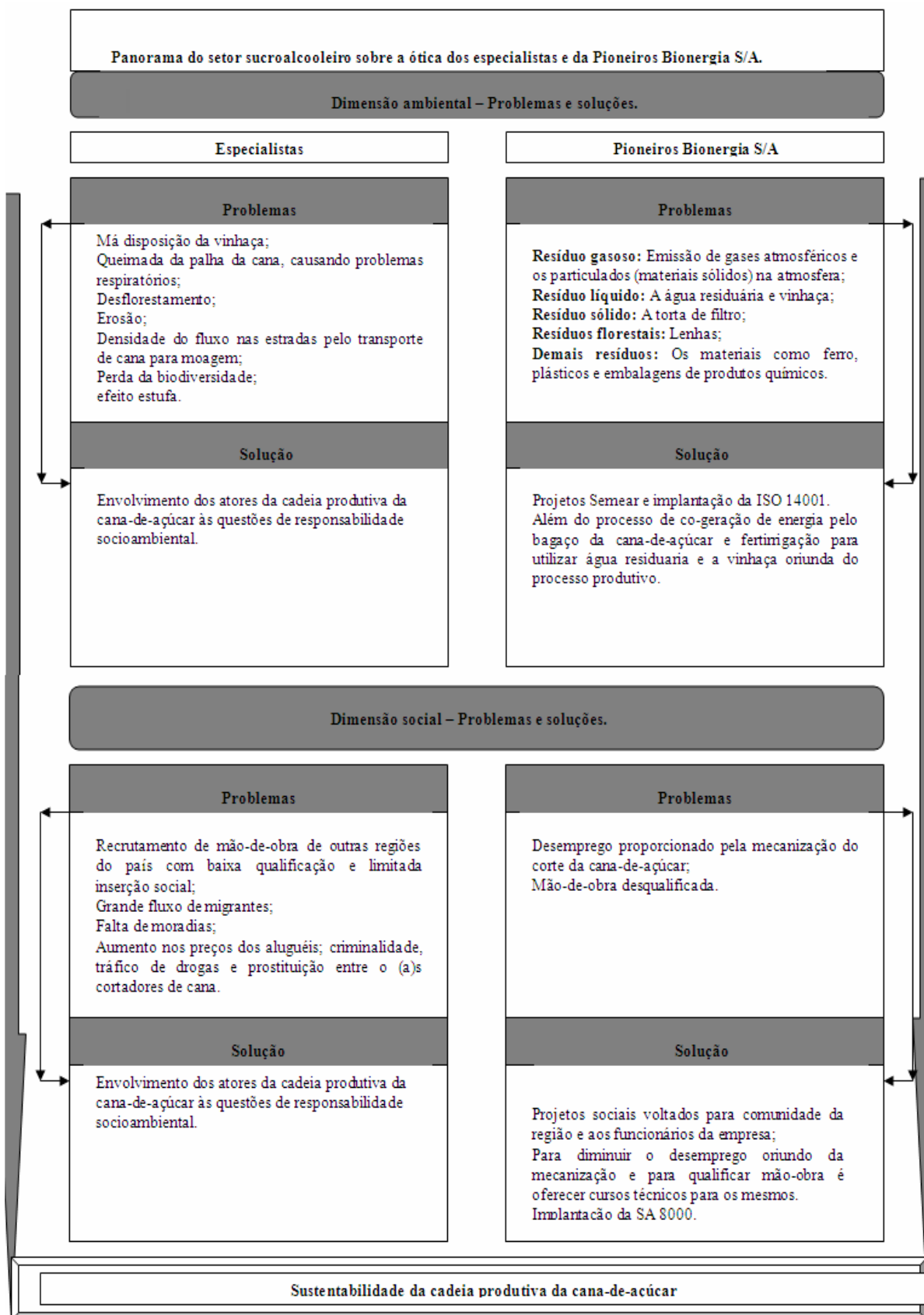
Referente aos selos e certificações no que tange à sustentabilidade e a responsabilidade socioambiental, a Pioneiros Bioenergia S/A ainda não sofreu nenhum embargo comercial por não possuir tais selos. A Pioneiros Bioenergia S/A acredita que não sofreu nenhum embargo comercial, pois a ISO 9000 tem o papel de mostrar para os mercados que a empresa atende as especificações desta norma, além de facilitar sua comercialização em âmbito nacional e internacional.

Para sintetizar a análise dos dados foi construído a Figura 12, cujo objetivo é demonstrar os principais problemas e soluções (ambiental, social e econômica) propostos pela Pioneiros Bioenergia S/A. E a Figura 12 demonstra os principais problemas e soluções proposto pela empresa e os especialistas.





**Figura 12 - Panorama da Pioneiros Bionergia S/A ante aos problemas sociais, ambientais e econômico**



**Figura 13 - Panorama do setor sucroalcooleiro sobre a ótica dos especialistas e da Pioneiros Bionergia S/A.**

## 5 Considerações finais

O presente trabalho iniciou-se a partir de um estudo bibliográfico realizado no setor sucroalcooleiro para responder alguns questionamentos em relação às práticas adotadas pelas usinas e destilarias ante a responsabilidade socioambiental; e também, para verificar como este, está fomentando investimento para tornar-se sustentável.

Outro fator importante destacado neste trabalho é a importância que os diversos *stakeholders* exercem na cadeia produtiva da cana-de-açúcar para desenvolver práticas e ações sobre a ótica do desenvolvimento sustentável. Porém, para atenderem a essas intervenções é necessário uma fiscalização das agências governamentais.

Atualmente, observa-se que a ÚNICA junto com a CETESB e a Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo têm fomentados projetos sócio-ambientais. Porém, a adesão das empresas do setor não é voluntária e algumas organizações estão tendo dificuldade para aderirem ao mesmo. Entre as dificuldades encontradas estão à participação no Programa do Município Verde.

Referente ao processo de internacionalização do setor, este poderá modificar a dinâmica das empresas em relação ao conceito de desenvolvimento sustentável, uma vez que as empresas internacionais estão acostumadas com maiores exigências nos seus países de origem.

O principal problema social encontrado no trabalho é a mecanização do corte da cana-de-açúcar, que irá proporcionar desemprego para os rurícolas que detêm a responsabilidade de colher esta matéria-prima.

Já sobre os problemas de cunho ambiental, foram salientados alguns aspectos pela Pioneiros Bioenergia S/A, para contribuir para a qualidade do meio ambiente e para redução dos resíduos.

Além disso, a empresa não denomina suas práticas de reaproveitamentos de resíduos e insumo como Produção Mais Limpa; e, sim, como programa de recuperação de resíduos. A empresa não tem dados para mensurar a produtividade e a eficiência desse reaproveitamento, e isso, inviabilizou uma análise mais profunda. Porém, com os dados disponibilizados, proporcionaram um panorama dos benefícios proporcionado pela empresa objetivando a empregabilidade deste processo.

Entretanto, com a futura implantação das certificações da ISO 14001 e a AA8000, será possível analisar esses dados por meio de gráficos. Contudo, os dirigentes da Pioneiros Bioenergia S/A estão desenvolvendo projetos para atenderem à exigência da norma.

Já os aspectos negativos, consistem na falta de projetos desenvolvidos pela Pioneiros Bioenergia S/A, em relação as áreas de APP e matas ciliares, pois a empresa realiza projetos de reflorestamento apenas quando ocorre o corte de árvores nos talhões.

Portanto, essa deficiência poderá proporcionar problemas de compactação do solo e perda da biodiversidade da fauna e a flora local, pois várias espécies de animais e plantas são mortas com a utilização da queimada da cana-de-açúcar e o aumento da área plantada da cana-de-açúcar.

Quanto aos aspectos positivos apontados por este trabalho, constatou-se o reaproveitamento dos resíduos industriais por meio da fertirrigação; adubação orgânica, cogeração e as águas residuárias, pois essas são medidas para evitar maiores problemas ambientais como os descartes ao meio ambiente.

No que diz respeito ao grau de envolvimento da empresa com a responsabilidade socioambiental, observou-se vários projetos sociais fomentados pela Pioneiros Bioenergia S/A. Porém, é necessário maiores investimento no aspecto ambiental como o reflorestamento e aplicação da vinhaça, pois será necessário que a empresa aplique este sub-produto em terras de terceiros, para a fertirrigação e evite a compactação do solo em suas terras.

Já as inovações difundidas pela empresa são de processos e de produto, como as práticas de reaproveitamentos dos resíduos. Essas inovações são adquiridas por terceiros, pois a empresa não fomenta projetos de P&D (pesquisa e desenvolvimento).

Os resultados obtidos neste trabalho evidenciam que a Pioneiros Bioenergia S/A tem necessidade de maiores investimentos na área ambiental. Porém, a empresa está em um processo de investimento para atingir a sustentabilidade com a implantação da ISO 14001 e AA8000.

Seria importante que a Pioneiros Bioenergia S/A investisse em produtos ecologicamente corretos, tratamento de efluentes e resíduos eficiente, uso sustentável de recursos naturais e tecnologias limpas para diminuir os impactos ambientais.

O presente trabalho têm algumas limitações, sendo que a primeira consiste na abordagem metodológica, um estudo de caso na Pioneiros Bioenergia S/A. Assim, os dados

obtidos se referem a uma realidade específica, sendo que seria importante reapplicar este estudo em mais empresas do setor, para fazer uma analogia entre as que não disponibilizam projetos sociais e ambientais, para verificar a contribuição de seus benefícios na sustentabilidade da empresa.

Também seria interessante verificar como está sendo implantada a colheita de cana-de-açúcar em empresas de outros estados, para se verificar semelhanças e disparidades no comportamento das empresas, pois a Lei 11.241 é aplicável apenas no estado de São Paulo.

Assim, os dados obtidos não poderão ser generalizados para outras empresas deste setor. Além disso, observa-se que a pesquisa compreendeu apenas o contexto da Pioneiros Bioenergia S/A, mas seria importante analisar-se também a relação com seus *stakeholders*, tais como os fornecedores, cliente, etc.

Um estudo sobre a sustentabilidade da cadeia à qual a empresa está relacionada, também, poderia ser muito interessante

## REFERÊNCIAS

AFUAH, A. **Innovation management**: strategies, implementation and profits. Oxford University Press: New York, 2003.

ALVARENGA, Rafael Pazeto; QUEIROZ, Timóteo Ramos. Caracterização dos aspectos e impactos econômicos, sociais e ambientais do setor sucroalcooleiro paulista. In: CONGRESSO DA SOBER – CONGRESSO SOCIEDADE BRASIELIRA DE ECONOMIA ADMNISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 14., 2008, Rio Branco. **Anais...** Rio Branco: SOBER, 2008. 1 CD- ROM.

ALVES, Francisco. Migração de trabalhadores rurais do Maranhão e Piauí para o corte de cana em São Paulo. In: NOVAES, José Roberto; ALVES, Francisco. **Migrantes**: trabalho e trabalhadores no complexo agroindustrial canavieiro (os heróis do agronegócio brasileiro). São Carlos: UFCAR, 2007.

ANDRADE, Thales de. Inovação tecnológica e meio ambiente. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 1, n. 7, p. 89-105, jan. 2004.

ARAÚJO, Geraldino Carneiro. **O processo de implantação da sustentabilidade em frigorífico**: estudo de caso do frigorífico de nova independência. 2006. Dissertação (Mestrado em Agronegócio) – Programa de Pós-Graduação em Agronegócio, Universidade Federal Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2006.

ASHLEY, Patrícia Almeida; COUTINHO, Renata Buarque Goulard; TOMEI, Patrícia Amélia. Responsabilidade social corporativa e cidadania empresarial: uma análise comparativa. In: ENCONTRO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMISTRAÇÃO, 24., 2000, Florianópolis. **Anais...** Santa Catarina: ANPAD, 2000. 1 CD-ROM.

BANEJEE, Subhabrata Bobby. Who sustains whose development? Sustainable development and reinvention of nature. **Organization Studies**, Berlin, v. 24, p. 143-180, 2003.

BARROS, Rubens Pessoa de; HOLANDA, Francisco Sandro Rodrigues; VIÉGAS, Pedro Roberto Almeida. **Estudo dos efeitos da aplicação da vinhaça na qualidade de solos em cultivos de cana-de-açúcar (*saccharum officinarum* L.), e o uso de indicadores no sistema de produção.** 2008. Disponível em: <<http://www.agro.unitau.br:8080/dspace/handle/2315/139>>. Acesso em: 25 jun. 2009.

BEN, Fernando. **Modelo econômico de gestão ambiental**: MEGA. 2007. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Faculdade de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

BRAGATO, Ivelise Rasesa et al. Produção de açúcar e álcool vs. responsabilidade social corporativa: as ações desenvolvidas pelas usinas de cana-de-açúcar frente às externalidades negativas. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 15, n. 1, p. 89-100, 2008.

BRASIL. Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977. Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo à segurança e medicina do trabalho e dá outras providências. **Planalto**. Disponível em: <[www.planalto.gov.br/ccIVIL\\_03/LEIS/L6514.htm#art166](http://www.planalto.gov.br/ccIVIL_03/LEIS/L6514.htm#art166)>. Acesso em: 22 jun. 2009.

BRASIL. Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005. Altera as Leis nºs 9.478, de 6 de agosto de 1997, 9.847, de 26 de outubro de 1999 e 10.636, de 30 de dezembro de 2002 da Lei referente a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira. **Presidência da República Casa Civil**. Disponível em: <[http://nxt.anp.gov.br/NXT/gateway.dll/leg/leis/2005/lei%2011.097%20-%202005.xml?f=templates\\$fn=default.htm&sync=1&vid=anp:10.1048/enu](http://nxt.anp.gov.br/NXT/gateway.dll/leg/leis/2005/lei%2011.097%20-%202005.xml?f=templates$fn=default.htm&sync=1&vid=anp:10.1048/enu)>. Acesso em: 24 jun. 2009.

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. **Planalto**. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/LEIS/L4771.htm>>. Acesso em: 24 nov. 2008.

BRASIL. Lei nº 6.803, de 2 de julho de 1980. Dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição, e dá outras providências. **Senado Federal**. Disponível em: <<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=126083>>. Acesso em: 02 nov. 2008.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Planalto**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm)>. Acesso em: 24 nov. 2008.

BRASIL. Lei nº 7.803, de 18 de julho de 1989. Altera a redação da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nº 6535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986. **Planalto**. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/LEIS/L7803.htm#art2>>. Acesso em: 25 nov. 2008.

CARVALHO, Rossane Cardoso. **Método para identificação de custos ambientais na cadeia produtiva de papel e celulose**. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia da

Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

CASSAGRANDE JR., Eloy Fassi. **Inovação tecnológica e sustentabilidade**: possíveis ferramentas para uma necessária interface. 2004. Disponível em: <<http://www.ppgte.ct.utfpr.edu.br/leituras/casagrandeJr2004.pdf>>. Acesso em: 31 out. 2008.

CERVO, Amanda L; BERVIAN, Pedro. **A pesquisa**: conceitos e definições. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2002.

CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Aplicação de vinhaça**. 2001. Disponível em: [http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/areas\\_contaminadas/manual.asp](http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/areas_contaminadas/manual.asp)>. Acesso em: 02 mar. 2006.

CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Roteiro elaboração de relatório ambiental preliminar – RAP**. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/daia/doc/rap/geral.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2009a.

CIRINO, Tânia Maria Astun et al. **Planejamento e diretrizes para um sistema de gestão ambiental em uma indústria sucroalcooleira**. Disponível em: <<http://74.125.47.132/search?q=cache:VI-MwLXsEvvJ:www.bvsde.paho.org/bvsAIDIS/PuertoRico29/astun.pdf+Planejamento+e+diretrizes+para+um+sistema+de+gest%C3%A3o+ambiental+em+uma+ind%C3%BAstria+sucroalcooleira&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em: 25 jun. 2009.

CNTL. Centro Nacional de Tecnologia Limpa. **Qual a vantagem de se adotar produção mais limpa?** 2006. Disponível em: <[http://srvprod.sistemafiergs.org.br/portal/page/portal/sfiergs\\_senai\\_uos/senairs\\_uo697/Qual%20a%20vantagem%20de%20se%20adotar%20Produ%E7%E3o%20mais%20Limpa.pdf](http://srvprod.sistemafiergs.org.br/portal/page/portal/sfiergs_senai_uos/senairs_uo697/Qual%20a%20vantagem%20de%20se%20adotar%20Produ%E7%E3o%20mais%20Limpa.pdf)>. Acesso em: 21 nov. 2008.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Conama nº 001, de 23 de janeiro de 1986. **DOU**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>>. Acesso em: 25 nov. 2008.

CONSEMA. Conselho Estadual do Meio Ambiente. **Criação e vinculação**. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/consemaIntro.php>>. Acesso em: 25 nov. 2008.



CORAL, E. **Modelo de planejamento estratégico para a sustentabilidade empresarial**. 2002. 282f. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

COTEC. Fundacion Cotec para innovacion tecnológica. **Pautas metodológica de la gestion de la tecnológica y la innovacion para empresas**: temaguide. Madri, 1998.

CROXTON, Keely et al. The supply chain management processes. **The International Journal of Logistics Management**, vol. 32, n.7, 532 – 555, 2002.

CUNHA, Erisvaldo et al. Em busca do efluente zero. In: KIPERSTOK, Asher. **Prata da casa: construindo produção limpa na Bahia**. Bahia: Teclin – Universidade Federal da Bahia, 2008.

DIAS, Patrícia. **Ações cooperativas entre empresas clientes e fornecedoras para a obtenção de benefícios socioambientais um estudo de caso múltiplo no setor metal-mecânico**. 2008. 22 f. Dissertação (Mestrado Abordagens da Gestão Socioambiental) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na empresa**. São Paulo: Atlas, 1999.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica**. 2003. Disponível em: <[http://www.cnpma.embrapa.br/download/documentos\\_34.pdf](http://www.cnpma.embrapa.br/download/documentos_34.pdf)>. Acesso em: 01 nov. 2008.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **ISO 14000: gestão ambiental**. Disponível em: <[http://www.cnpma.embrapa.br/projetos/prod\\_int/iso\\_14000.html](http://www.cnpma.embrapa.br/projetos/prod_int/iso_14000.html)>. Acesso em: 27 out. 2008.

ENVIROMENTAL PROTECTION AGENCY. **National Environmental Policy Act (NEPA)**. Disponível em: <[www.epa.gov/Compliance/nepa/](http://www.epa.gov/Compliance/nepa/)>. Acesso em: 01 nov. 2008.

FABRO, Adriano Todorovic; LINDEMANN, Christian; VIEIRA, Saon Crispim. Utilização de sacolas plásticas em supermercados. **Revista Ciências do Ambiente On-Line**, Campinas, v. 3, n. 1, p. 15-23, 2007.

FAUTH, Patrícia. **Praticas em gestão ambiental: diagnostico de sistema integrado de terminação de suínos na Eleva Alimentos S.A.** 2008. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

FLEISCHMANN, Mortiz et al. A characterization of logistic networks for product recovery. **OMEGA: The International Journal of Management Science**, New York, n. 28, p. 653-666, 2000.

FURLANETTO, Egídio Luiz. **Formação das estruturas de coordenação**. 2001. 306 f. Tese (Doutorado em Administração) – Pós-Graduação em Administração, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

FURTADO, João Salvador. Produção limpa: estratégias gerenciais para implantação. In: KIPERSTOK, Asher. **Prata da casa**: construindo produção limpa na Bahia: Bahia: Teclin – Universidade Federal da Bahia, 2008.

GARCIA, Katia Cristina et al. Concepção de um modelo matemático de avaliação de projetos de responsabilidade social empresarial (RSE). **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 14, n. 3, p. 535-544, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-530X2007000300009&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2007000300009&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 26 nov. 2008.

GIANNETTI, Biagio F.; ALMEIDA, Cecília M. V. B. **Ecologia industrial**: conceitos, ferramenta e aplicações. 2. ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2006.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HART, Stuart. A nature-resource-based view of the firm. **Academy of Management Review**, Mississipi, v. 20, n. 4, p. 986-1014, 1995.

INSTITUTO ETHOS. **Comunidade**. Disponível em: <[http://www.ethos.org.br/docs/conceitos\\_praticas/indicadores/temas/comunidade.asp](http://www.ethos.org.br/docs/conceitos_praticas/indicadores/temas/comunidade.asp)>. Acesso em: 26 nov. 2008g.

INSTITUTO ETHOS. **Consumidores e clientes**. Disponível em: <[http://www.ethos.org.br/docs/conceitos\\_praticas/indicadores/temas/consumidores.asp](http://www.ethos.org.br/docs/conceitos_praticas/indicadores/temas/consumidores.asp)>. Acesso em: 26 nov. 2008f.

INSTITUTO ETHOS. **Fornecedores**. Disponível em: <[http://www.ethos.org.br/docs/conceitos\\_praticas/indicadores/temas/fornecedores.asp](http://www.ethos.org.br/docs/conceitos_praticas/indicadores/temas/fornecedores.asp)>. Acesso em: 26 nov. 2008e.

INSTITUTO ETHOS. **Governo e sociedade**. Disponível em: <[http://www.ethos.org.br/docs/conceitos\\_praticas/indicadores/temas/governo.asp](http://www.ethos.org.br/docs/conceitos_praticas/indicadores/temas/governo.asp)>. Acesso em: 26 nov. 2008h.

INSTITUTO ETHOS. **Indicadores Ethos de responsabilidade social empresaria.** Disponível em: <[http://www.ethos.org.br/docs/conceitos\\_praticas/indicadores/default.asp](http://www.ethos.org.br/docs/conceitos_praticas/indicadores/default.asp)>. Acesso em: 26 nov. 2008a.

INSTITUTO ETHOS. **Meio ambiente.** Disponível em: <[http://www.ethos.org.br/docs/conceitos\\_praticas/indicadores/temas/meio\\_ambiente.asp](http://www.ethos.org.br/docs/conceitos_praticas/indicadores/temas/meio_ambiente.asp)>. Acesso em: 26 nov. 2008d.

INSTITUTO ETHOS. **Publico interno.** Disponível em: <[http://www.ethos.org.br/docs/conceitos\\_praticas/indicadores/temas/publico\\_interno.asp](http://www.ethos.org.br/docs/conceitos_praticas/indicadores/temas/publico_interno.asp)>. Acesso em: 26 nov. 2008c.

INSTITUTO ETHOS. **Valores, transparência e governança.** Disponível em: <[http://www.ethos.org.br/docs/conceitos\\_praticas/indicadores/temas/valores.asp](http://www.ethos.org.br/docs/conceitos_praticas/indicadores/temas/valores.asp)>. Acesso em: 26 nov. 2008b.

KIPERSTOK, Asher et al. Inovação como requisito do desenvolvimento sustentável. **REAd – Revista Eletrônica de Administração**, Porto Alegre, v. 8, n. 6, p. 1-20, nov./dez. 2002.

KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. **Marco referencial da responsabilidade social corporativa.** 2005. Disponível em: <<http://www.gestiopolis.com/canales5/fin/marcore.htm>>. Acessado em: 19 nov. 2008.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Técnica de pesquisa.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Sistemas de gerenciamento ambiental, tecnologia limpa e consumidor verde: a delicada relação empresa–meio ambiente no ecocapitalismo. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 40, n. 2, p. 80-88, 2006.

MAROCHI, Maria Leni Gapski. **Comportamento e inovação organizacional:** um estudo de caso através da tipologia de Jung. 2008. Tese (Doutorado) - Pos Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2008.

MATTOSO, E. S. **Estratégias de atuação das empresas de etanol no Brasil.** 2008. Dissertação (Mestrado em Finanças e Economia Empresarial) – Fundação Getulio Vargas, Rio de Janeiro, 2008.

MEBRATU, Desta. Sustainability and sustainable development: Historical and conceptual review. **Environmental Impact Assessment Review**, New York, v. 18, p. 493-520, 1998.

MENEGUELLO, Luiz Augusto; CASTRO, Marcus Cesar Avezum Alves de. O Protocolo de Kyoto e a geração de energia elétrica pela biomassa da cana-de-açúcar como mecanismo de desenvolvimento limpo. **Interações**, Campo Grande, v. 8, n. 1, p. 33-43, mar. 2007.

MINAYO, Maria Cecília de Souza et al. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 11. ed. São Paulo: HUCITEC, 2008.

MINISTERIO DA FAZENDA. **Secretaria de acompanhamento econômico**. 2007. Disponível em: <<http://www.cade.gov.br/temp/t84200916182080.pdf>>. Acesso em: 08 abr. 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Caderno de debate Agenda 21 e sustentabilidade: Agenda 21, o semi-árido e a luta contra diversificação**. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/\\_arquivos/cad\\_amarelo.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/cad_amarelo.pdf)>. Acesso em: 18 ago. 2008.

MORENO, Andréia. **Setor está consciente com as questões ambientais**. 2003. Disponível em: <[http://www.jornalcana.com.br/conteudo/noticia.asp?area=AcaoSocial%26Meio+Ambiente&secao=Entrevistas&ID\\_Materia=8425](http://www.jornalcana.com.br/conteudo/noticia.asp?area=AcaoSocial%26Meio+Ambiente&secao=Entrevistas&ID_Materia=8425)>. Acesso em: 19 mar. 2009.

MUNASINGHE, Mohan. The sustainomics trans-disciplinary meta-framework for making development more sustainable: applications to energy issues. **Internacional Journal Sustainable Development**, Inglaterra, v. 5, p. 126-184, 2002.

NAGAMATSU, Fabiano Akiyoshi et al. Bioenergia: um estudo sobre os benefícios socioambientais da utilização de resíduos agroindustriais como fonte de energia limpa e sustentável. In: SEMEAD - SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO FEA-USP, 10., 2007, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FEA-USP, 2007.

NASCIMENTO, Luis Felipe; LEMOS, Ângela Denise da Cunha; MELLO, Maria Celina Abreu de. **Gestão socioambiental estratégica**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

NEVES, M. R.; BATALHA, M. O. Desenvolvimento e novas tendências do setor sucroalcooleiro. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 17., 1997, Gramado. **Anais...** Gramado: Abepro, 1997. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP1997\\_T3510.PDF](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP1997_T3510.PDF)>. Acesso em: 25 fev. 2009.

NOVAES, José Roberto; ALVES, Francisco. **Migrantes: trabalho e trabalhadores no complexo agroindustrial canavieiro (os heróis do agronegócio brasileiro)**. São Carlos: UFCAR, 2007.

NOVO, Maria do Carmo de Salvo Soares et al. Efeito da adição de palha de cana-de-açúcar e da aplicação de vinhaça ao solo no desenvolvimento inicial de três cultivares de mamona. **Revista Brasileira de Sementes**, Campinas, v. 29, n. 1, p. 125-130, 2007.

OECD. Eurostat. **Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data**: oslo manual, the measurement of scientific and technological series. Paris, 1997.

OLIVEIRA, Leonel Goiais Lima et al. Responsabilidade social corporativa: estudo comparativo das normas socioambientais. **Revista Contemporânea de Economia e Gestão**, Ceara, v. 5, n. 2, p. 41-54, 2007.

PHILIPPI JR., Arlindo; ROMERO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Colleto. **Uma introdução á questão ambiental**. Barueri: USP, 2004.

PORTER, Michel E. **Vantagem competitiva**: criando e sustentando um desempenho Superior. 20. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

PRADO, Jocimar D.; OLIVEIRA, Ivanir Luiz de; REIS, Dalcio Roberto dos. Gestão de resíduos de produção: um estudo multicaso em três empresas do setor mecânico. In: ESCORSIM, Sergio et al. **Gestão estratégia para o desenvolvimento sustentável**. Ponta Grossa: UEPG, 2007.

RAUPP, Fabiana; LIMBERGER, Sergio João; SELIG, Paulo Mauricio. A convergência na implantação conjunta das técnicas de produção mais limpa e o mecanismo de desenvolvimento limpo. In: ENGEMA - ENCONTRO NACIONAL DE GESTAO EMPRESARIAL EMEIO AMBIENTE, 10., 2008, Porto Alegre **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2008. p. 2-16.

REIS, Mauricio J. L. **ISO 14000**: gerenciamento ambiental um desafio para sua competitividade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.

RIBEIRO, Helena. Estudo de impacto ambiental como instrumento de planejamento. In: RIBEIRO, Helena et al (Org.). **Curso de gestão ambiental**. Barueri: USP, 2004. p. 762-764.

RIBEIRO, Isabel de Cássia Santos; ANDRADE, José Célio de. Adequação do licenciamento ambiental simplificado a realidade das micro e pequenas empresas do estado da Bahia, enfocando a produção limpa. In: KIPERSTOK, Asher. **Prata da casa**: construindo produção limpa na Bahia. Bahia: Teclin – Universidade Federal da Bahia, 2008.

RODRIGUES, Rui. **Trabalho pesquisa acadêmica**: como facilitar o processo de preparação de suas etapas. São Paulo: Atlas, 2007.

SANTOS, Eunice Ferreira dos et al. Arena competitiva da indústria de co-geração de energia no Brasil: posicionamento da CEMIG. In: CONGRESSO DA SOBER – CONGRESSO SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 14., 2008, Rio Branco. **Anais...** Rio Branco: SOBER, 2008. 1 CD-ROM.

SÃO PAULO. Decreto nº 47.700, de 11 de março de 2003. Regulamenta a Lei nº 11.241, de 19 de setembro de 2002, que dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar e dá providências correlatas. **Secretaria do Meio Ambiente**. 2003b. Disponível em:

<<http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/Sigam2/Repositorio/24/Documentos/dec47700.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2009.

SÃO PAULO. Lei nº 11.241, de 19 de setembro de 2002. Dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar e dá providências correlatas. **Instituto de Economia Agrícola (IEA)**. Disponível em: <[http://www.iea.sp.gov.br/out/bioenergia/legislacao/2002\\_Lei\\_Est\\_11241.pdf](http://www.iea.sp.gov.br/out/bioenergia/legislacao/2002_Lei_Est_11241.pdf)>. Acesso em: 03 abr. 2009.

SÃO PAULO. Resolução SMA nº 47, de 26 de novembro de 2003. Altera e amplia a Resolução SMA 21, de 21/11/2001; Fixa orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas. **Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB)**. 2003a. Disponível em: <[http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/resolucoes/2003\\_Res\\_SMA\\_47.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/resolucoes/2003_Res_SMA_47.pdf)>. Acesso em: 29 jun. 2009.

SCOPINHO, Rosemeire Aparecida et al. Novas tecnologias e saúde do trabalhador: a mecanização do corte da cana-de-açúcar. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 147-161, 1999.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. **Eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar**. Disponível em: <<http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam2/default.aspx?idPagina=123>>. Acesso em: 29 jun. 2009b.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. **Município verde**. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/municipioverde/diretivas.asp>>. Acesso em: 28 jun. 2009a.

SERPA, Daniela Abrantes Ferreira; FOURNEAU, Lucelena Ferreira. Responsabilidade social corporativa: uma investigação sobre a percepção do consumidor. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 11, n. 3, p. 83-103, 2007.

SIMON, Herbet Alexandro. **A racionalidade do processo decisório em empresa**. Rio de Janeiro: Edições Multiplic, 1980. v. 1.

SIMON, Herbet Alexandro. **Comportamento administrativo**: estudo dos processos decisórios nas organizações administrativas. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1965.

SOUZA, Renato de Souza. **Entendendo a questão ambiental**: o problema do meio ambiente nas contas nacionais. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2000.

TRIVIÑOS, Silva; NIVALDO, Augusto. **Introdução a pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação, positivismo, fenomenologia, o marxismo. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1990.

UDOP. União Produtores de Bioenergia. **Brasil vê moagem recorde de cana e queda no rendimento**. Disponível em: <<http://www.udop.com.br/index.php?cod=1045029&item=noticias>>. Acesso em: 16 dez. 2008c.

UDOP. União Produtores de Bioenergia. **Os 15 maiores grupos empresariais - safra 2007/2008**. Disponível em: <[http://200.247.22.132/download/estatistica/ranking\\_2007\\_2008/15\\_maiores\\_grupos.pdf](http://200.247.22.132/download/estatistica/ranking_2007_2008/15_maiores_grupos.pdf)>. Acesso em: 19 mar. 2009a.

UDOP. União Produtores de Bioenergia. **Produtores paulistas avaliam a safra de cana**. Disponível em: <<http://www.udop.com.br/index.php?cod=1045081&item=noticias>>. Acesso em: 16 dez. 2008b.

UDOP. União Produtores de Bioenergia. **Ranking de produção de açúcar e etanol**. Disponível em: <<http://www.udop.com.br/index.php?item=safra>>. Acesso em: 15 maio 2009e.

UDOP. União Produtores de Bioenergia. **Usina/destilaria**. Disponível em: <<http://www.udop.com.br/index.php?item=unidades&regiao=CS&estado=RS>>. Acesso em: 05 fev. 2008d.

ÚNICA. União da indústria de cana-de-açúcar. **Açúcar**: produção brasileira. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/dadosCotacao/estatistica/>>. Acesso em: 26 mar. 2008b.

ÚNICA. União da indústria de cana-de-açúcar. **Concecana**. 2008. Disponível em: <<http://www.portalunica.com.br/portalunica/?Secao=UNICA%20em%20ação&SubSecao=canadeaçúcar&SubSubSecao=CONSECANA>>. Acesso em: 15 abr. 2008a.

ÚNICA. União da indústria de cana-de-açúcar. **Cresce moagem de cana, com ganho menor para produtores**. 2007. Disponível em:

<<http://www.unica.com.br/noticias/show.asp?nwsCode=%7BF5DD5B7E-C198-45B0-80CD-21C99E0200BE%7D>>. Acesso em: 15 abr. 2008h.

ÚNICA. União da indústria de cana-de-açúcar. **Dados e cotação:** mapa do consumidor. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/dadosCotacao/mapaConsumidor/>>. Acesso em: 26 mar. 2008e.

ÚNICA. União da indústria de cana-de-açúcar. **Dados e cotações estatística.** Disponível em: <<http://www.unica.com.br/dadosCotacao/estatistica/>>. Acesso em: 28 ago. 2008i.

ÚNICA. União da indústria de cana-de-açúcar. **Etanol:** produção brasileira. Disponível em: <<http://unica.com.br/dadosCotacao/estatistica/>>. Acesso em: 26 mar. 2008f.

ÚNICA. União da indústria de cana-de-açúcar. **Exportação brasileira de açúcar refinado.** Disponível em: <<http://www.unica.com.br/dadosCotacao/estatistica/>>. Acesso em: 27 nov. 2008c.

ÚNICA. União da indústria de cana-de-açúcar. **Exportação brasileira de açúcar por países destinos.** Disponível em: <<http://www.unica.com.br/dadosCotacao/estatistica/>>. Acessado em: 27 nov. 2008j.

ÚNICA. União da indústria de cana-de-açúcar. **Exportações anuais de etanol pelo Brasil.** Disponível em: <<http://www.unica.com.br/dadosCotacao/estatistica/>>. Acesso em: 27 nov. 2008d.

ÚNICA. União da indústria de cana-de-açúcar. **Exportações brasileiras de etanol por países de destino.** Disponível em: <<http://www.unica.com.br/dadosCotacao/estatistica/>>. Acesso em: 27 nov. 2008l.

ÚNICA. União da indústria de cana-de-açúcar. **Sustentabilidade:** protocolo agroambiental. 2007. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/content/show.asp?cntCode={BEE106FF-D0D5-4264-B1B3-7E0C7D4031D6}>>. Acesso em: 18 mar. 2009g.

USTULIN, Edson Jose; SEVERO, Jose Ricardo. Informativo técnico revista gleba. In: CNA. **Cana de açúcar proteger o ambiente e continuar gerando empregos.** 2001. Disponível em <<http://www.cna.org.br/Gleba99N/Set01/cana01.htm>>. Acesso em: 28 set. 2006.



**APÊNDICES**

## **APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA OS ESPECIALISTAS DA CADEIA PRODUTIVA DA CANA-DE-AÇÚCAR**

### **Perfil do entrevistado**

Nome:

Cargo de ocupação:

Curso de graduação e especialização:

Instituição de ensino da graduação e especialização:

Tempo de serviço:

Idade:

Data da entrevista:

Qual é o papel da instituição que trabalha:

Qual é o nível hierárquico da instituição e qual são os órgãos que são subordinados:

Qual é o objetivo do seu cargo:

### **Roteiro de entrevista - Caracterização do setor sucroalcooleiro**

- Legislação

- 1) As Leis vigentes sob o código ambiental estão viabilizando a produção de álcool, açúcar e energia das empresas deste setor? Explique.
- 2) Qual será o impacto social e ambiental que a Lei 11.241 dispõe sobre a eliminação da queima da palha da cana-de-açúcar irá proporcionar no mercado?

- Responsabilidade social e ambiental

- 3) Explique como os atores envolvidos na cadeia produtiva de cana-de-açúcar estão posicionados de forma ética com relação à filosofia da responsabilidade ambiental quanto aos impactos sociais e ambientais decorrentes de sua atividade?

- 4) Quais são as principais inovações (conforme descrito no quadro abaixo) como: processo (produção limpa ou mais limpa), produto, marketing e organizacional e adotadas para solucionar os problemas ambientais em relação ao tratamento dos resíduos, afluentes de água, geração de gases poluidores e desmatamento?

Inovações	Descrição da inovação
Produto	Envolve mudanças significativas nas potencialidades de produtos e serviços. Inclui-se bens e serviços totalmente novos e aperfeiçoamentos importantes para produtos existentes.
Processo	Representa mudanças significativas nos métodos de produção e de distribuição
Marketing	Consiste na implementação de novos métodos de <i>marketing</i> , incluindo mudanças no <i>design</i> do produto e embalagem, na promoção e colocação desse produto, e método de estabelecimento de preços de bens e de serviços.
Organização	Refere-se à implementação de novos métodos organizacionais, tais como mudanças em práticas de negócios, organização do local de trabalho ou relações externas da empresa.

**Quadro 3 - Tipos de inovações**

Fonte: OECD (1997, p. 23).

- 5) Existe um aproveitamento das usinas e destilarias para a co-geração de energia elétrica a partir do bagaço da cana-de-açúcar?
- 6) A co-geração de energia elétrica oriunda da queima do bagaço da cana-de-açúcar pode ser benéfica ou maléfica para combater os problemas ambientais como: lixo industrial ou uma possível alternativa de geração de capital para empresa? Explique
- O setor e empresa
- 7) O Estado de São Paulo está em uma zona de perigo com relação aos impactos ambientais causados pelas 272 usinas instaladas no Estado? Comente.
- 8) As usinas e destilarias de cana-de-açúcar são responsáveis pelos problemas ambientais e sociais decorrentes na região nos últimos anos? Justifique.
- 9) As empresas desse setor estão preparadas para estruturar sua gestão em relação aos princípios da sustentabilidade (social, ambiental e econômica) para uma produção mais passiva? Comente.
- 10) As empresas estão contribuindo para geração de renda dos municípios e fomentando empregos para os cidadãos dessas regiões?

- 11) Será que uma usina ou destilaria consegue produzir sem prejudicar ou impactar o meio ambiente? Explique.
- 12) Comente os tipos de ações que as empresa desse setor poderiam tomar para solucionar os problemas ambientais e sociais?
- 13) Comentário sobre a posição do setor sucroalcooleiro referente a sustentabilidade, responsabilidade social e ambiental, mercado e as perspectiva futura.

## APÊNDICE B - ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA OS FUNCIONÁRIOS DA EMPRESA

### Sustentabilidade ambiental

- Atendimento à legislação
  1. Quais são as legislações às quais a empresa deve se enquadrar?
  2. A empresa teve algum problema para se adequar em alguma lei e ao RIMA ou EIA ?
    - 2.b. A empresa tem alguma dificuldade para renovar as licenças ambientais? Quais são essas dificuldades?
  3. Com relação às árvores presentes nos talhões, a empresa disponibiliza algum programa para recupera - lãs? Qual é o total de área de plantada para o reflorestamento e para APP?
  
- Impactos ambientais/ Reciclagem/ Tratamento de efluentes e resíduos
  4. Quais são os principais impactos ambientais decorrentes ao processo de produção?
  
  5. Quais são os programas e práticas adotados pela empresa para solucionar esses problemas nos últimos cinco anos, conforme o quadro abaixo?

Inovações	Descrição da inovação
Produto	Envolve mudanças significativas nas potencialidades de produtos e serviços. Inclui-se bens e serviços totalmente novos e aperfeiçoamentos importantes para produtos existentes.
Processo	Representa mudanças significativas nos métodos de produção e de distribuição
Marketing	Consiste na implementação de novos métodos de <i>marketing</i> , incluindo mudanças no <i>design</i> do produto e embalagem, na promoção e colocação desse produto, e método de estabelecimento de preços de bens e de serviços.
Organização	Refere-se à implementação de novos métodos organizacionais, tais como mudanças em práticas de negócios, organização do local de trabalho ou relações externas da empresa.

6. Quais são os principais resultados econômico, ambiental e sócio que a empresa obteve com a inserção da co-geração de energia pelo bagaço da cana-de-açúcar; vinhaça para a fertirrigação?
7. Comente quais foram os principais benefícios sociais e ambientais com a implantação do gerenciamento ambiental (Produção Limpa e Mais Limpa) para o reaproveitamento dos resíduos e dos insumos de produção?
8. Quais foram às principais mudanças com a inserção da Produção Mais Limpa? E quais são as inovações que a empresa desenvolveu nos últimos cinco anos?
- 8 b. Como surgiram essas inovações e como a empresa está trabalhando para gerar e difundir novas inovações?

### **Sustentabilidade econômica**

- Estratégia/ Qualidade e custo

9. Quais foram os benefícios estratégicos, custo e receita que a organização obteve com a inserção da Responsabilidade Social e Ambiental em sua gestão?
- 9 b. Existe alguma exigência legal para reduzir o consumo de água, insumo e energia? Quais são essas exigências?

- Foco/ Mercado

10. Qual é a parcela de mercado ou *ranking* da empresa em âmbito nacional ou internacional na produção de açúcar, álcool e energia?
11. Qual é o total de produção de:
  - Açúcar
  - Álcool anidro
  - Álcool hidratado
  - Energia
12. Os clientes empresa valorizam uma postura ética com relação à Sustentabilidade, Selo Verde, Responsabilidade Social e Ambiental para a compra de seus produtos?

13. A empresa já teve algum problema em relação ao fornecimento de produto por (embargo) não obter algum selo ambiental ou social?

- Receita/ Vantagem competitiva/Produtos ecologicamente corretos/ Uso sustentável de recursos naturais

14. Quais são os principais resultados (positivo ou negativo) que a empresa obteve com a inserção de metas para a sustentabilidade (econômica, social e ambiental) redução de consumo de energia e resíduo para o uso sustentável dos recursos naturais?

15. Qual é o impacto que os selos e os prêmios sobre sustentabilidade, sociais e ambientais interferem na competitividade da empresa?

### **Sustentabilidade social**

- Responsabilidade social/ Projetos sociais/ Apoio à comunidade/

16. Os investimentos feitos nos projetos e ações sociais e ambientais são oriundos de capital próprio, aprovado pelo orçamento da empresa? Qual é a porcentagem de capital que a empresa disponibiliza para a Responsabilidade Socioambiental?

17. Os projetos sociais são dedutíveis das obrigações fiscais? Quais são os impostos?

18. Quais são os principais projetos da empresa em relação à responsabilidade ambiental e social? E quais são os projetos em que a empresa obteve premiação nos últimos cinco anos?

18. b. Quais foram os principais investimento que a empresa obteve na área ambiental e social?

19. Quais são as exigência ou garantia que a empresa cobra de seus fornecedor para realização de contrato junto a empresa,

19.b. Como é a relação comercial como os fornecedores? E quais são as exigência desses fornecedores junto com a empresa?

20. A empresa já recebeu alguma solicitação dos fornecedores para aderir à filosofia da Responsabilidade Social e Ambiental para estabelecerem contrato com a empresa? Indique quais.

21. A empresa proporciona alguma garantia de cumprimento do contrato com seus fornecedores? Indique quais?

- Desenvolvimento dos recursos humanos

22. A empresa estabelece algum tipo de benefício não obrigatório para seus colaboradores? Quais são eles?

- Mecanização do corte da cana-de-açúcar

23. Qual é a porcentagem da área mecanizada de carregamento, transporte, plantio e colheita da cana-de-açúcar?

24. Qual é a porcentagem de redução (demissão) de número de empregados, devido a Lei 11.241 que prevê a eliminação da queima da palha de açúcar?

	2006/07	2010/11	2015/16	2020/21
Produção cana-de-açúcar (milhos T)				
Área colheita mecânica				
Número de empregados (mil empregados)				
Colheita manual				
Colheita mecânica				
Indústria				
Total (mil empregados)				

25. Existem projetos e benefícios sociais para inclusão desses rurícolas em outros cargos da empresa? Quais são?



**APÊNDICE C - ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA POLICIA FLORESTAL DE  
PEREIRA BARRETO – SÃO PAULO**

- 1) As Leis vigentes sob o código ambiental estão inviabilizando a produção do setor sucroalcooleiro? Explique.
- 2) Como são realizadas as advertências e as multas as empresas do setor sucroalcooleiro?
- 3) As empresas do setor sucroalcooleiro estão realizando o corte de árvores nos talhões das lavouras de cana-de-açúcar?
- 4) Com relação a áreas de reflorestamento, as empresas do setor sucroalcooleiro estão desenvolvendo projetos para atender estas necessidades? Explique?
- 5) As empresas do setor sucroalcooleiro estão desmatando árvores nos talhões da cultura da cana-de-açúcar?
- 6) E como está sendo a fiscalização da policia ambiental as empresas do setor sucroalcooleiro referente a este desmatamento de árvores nos talhões?

Objetivo específico	Revisão da literatura	Método	Questões	Resultados esperado	Resultados obtidos
a) Analisar a legislação ambiental estabelecida pelo setor sucroalcooleiro nas esferas federal, estadual e municipal;	Legislação ambiental.	Análise documental e roteiro de entrevista.	<b>Apêndice B:</b> Questões 1 a 3  <b>Apêndice C:</b> Questões: 1 a 4.	Verificar se a empresa está seguindo as legislações brasileiras sobre responsabilidade ambiental, quais são as principais dificuldades para o cumprimento dessas normas ambientais.	A legislação ambiental no setor sucroalcooleiro necessita de uma intensa fiscalização nas empresas, especificamente nas Áreas de Preservação Permanente, uso da vinhaça e o controle de gases na atmosfera. A empresa argumenta que as legislações ambientais não impedem o desenvolvimento da mesma.
b) descrever a atuação do setor sucroalcooleiro, no noroeste de São Paulo, em termos econômico, social e ambiental;	Caracterização do setor	Roteiro de entrevista	<b>Apêndice A:</b> Questões: 1 a 13.  Apêndice B: 10 a 11.	Verificar como está a atuação e o posicionamento do setor nas esferas economia, social e ambiental, para analisar se sua gestão está embasada sobre os principais do conceito de desenvolvimento sustentável.	O setor sucroalcooleiro necessita de investimentos na área ambiental, para conservar os recursos naturais renováveis e não-renováveis; diminuir a geração de resíduos e projetos para utilizar de forma correta a vinhaça e a mecanização do corte da cana-de-açúcar. Enquanto na dimensão social é fundamental estabelecer condições e segurança dos trabalhadores, e banir práticas de excesso de trabalho e a informalidade previdenciária. Já na dimensão econômica, o setor convive com oscilações de mercado como preços e políticas de exportação de seus derivados.
c) verificar as modificações na gestão da empresa, nos últimos cinco anos sob a ótica do conceito de desenvolvimento sustentável;	Desenvolvimento sustentável;	Roteiro de entrevista	<b>Apêndice B:</b> Questões: 5,8,9,23,24,25.	Verificar se a empresa vem utilizando o princípio do desenvolvimento sustentável em sua gestão. E também, verificar se a Pioneiros Bionergia difunde junto aos atores de sua cadeia essa filosofia.	A Pioneiros Bionergia S/A necessita de investimentos na área ambiental. Porém, a mesma tem como meta obter a ISO 14001 e a AS 8000 para atender as exigências dos <i>stakeholders</i> em relação a responsabilidade socioambiental. Além disso, a empresa investiu na co-geração de energia para diminuir a quantidade de resíduos do bagaço da cana.
d) verificar as ações da empresa referentes à responsabilidade socioambiental (gestão de resíduos do processo industrial).	Desenvolvimento sustentável e inovação, Responsabilidade socioambiental ; Gerenciamento ambiental nas empresas; Produção Limpa e Mais Limpa.	Roteiro de entrevista	<b>Apêndice B:</b> Questões: 4,6,7,,12 a 22.	Pretende verificar se a empresa está estabelecendo ações ou projetos voltados aos problemas socioambiental como o tratamento de resíduos. E por último verificar se a empresa é realmente sustentável.	A empresa necessita de maiores investimentos na área ambiental, sendo necessários aportes de conhecimento sobre a gestão ambiental, além disso, a empresa não utiliza o conceito de Produção Mais Limpa, entretanto, tem como meta a redução dos resíduos Já na responsabilidade social, a empresa tem disponibilizado maiores investimentos, como projetos voltados para comunidade e funcionários.

Quadro 24 - Estrutura do trabalho

**Apêndice E: Fusão entre os pontos de vista dos especialistas do setor e os funcionários da Pioneiros Bioenergia S/A, com base no objetivo específico A.**

Neste quadro foi avaliado as visões dos especialistas do setor sucroalcooleiro e da Pioneiros Bioenergia S/A ante legislação ambiental estabelecida pelo setor nas esferas políticas, estadual e municipal.

Variáveis de análises	Revisão da literatura	Visão dos especialistas	Visão dos funcionários da empresas	Análise entre os discursos entre os especialistas e Pioneiros Bioenergia S/A.
Legislação ambiental	Bem (2007); Souza (2000); Layrargues (2000); Secretaria do Meio ambiente (2009); Ribeiro (2004); Environmental Protection Agency (2008); Conama (2009); Consema (2008); Cetesb (2009); Brasil (2008; 1981; 1989; 1965; 2002; 1977).	As leis ambientais são consideradas por algumas empresas como barreiras para seu desenvolvimento. Moldando sua estrutura e planejamento para adequar-se e atender o mercado consumidor, proporcionando um produto de qualidade e diferenciado a este.	Para a Pioneiros Bioenergia S/A, a legislação ambiental não representa um empecilho para o desenvolvimento de suas atividades, já que a empresa calca suas atitudes e ações no Código Ambiental vigente. Além disso, a empresa para ampliar seu porte industrial teve seguido o relatório Ambiental Preliminar – RAP, e constantemente é monitorada pela CETESB para verificar sua situação junto ao Relatório nº. 075/2006/C referente o uso da vinhaça. Referente ao desmatamento de APP é realizado vistoria da Polícia Florestal e do DPRN.	As legislações ambientais assumem um papel de fiscalizador e limitador na empresa. Os projetos fomentados pela empresa são destinados a atender as legislações ambientais. Porém, tanto a empresa quanto os especialista acreditam que esses códigos ambientais não impedem o desenvolvimento do setor, desde que sejam atendidas as suas exigências.
Lei 11.241	Alves (2007); São Paulo (2002); Ustullin e Severo (2001); Secretaria do Meio Ambiente (2009); Scopinho et al., (1999); Novaes e Alves (2007);	A mecanização trará uma redução da sazonalidade dos empregos, pois haverá maior exigência da capacitação da mão-de-obra. O fim da queimada possibilitará uma maior concentração de matéria orgânica no local, uma vez que os componentes da cana-de-açúcar serão utilizados como adubo orgânico, reduzindo com isso, a erosão, e o assoreamento dos cursos d'água, emissão de gases poluentes e redução dos casos de infecções respiratórias.	Irá mecanizar 70% de sua área colhida até 2010, e, até 2014, 100%, conforme a legislação. Pontos positivos da aquisição dessas colheitadeiras estão relacionados basicamente aos aspectos ambientais e à sua alta produtividade. Os pontos negativos estão relacionados ao aumento de pragas prejudiciais à cultura da cana-de-açúcar, e ao descimento de postos de trabalhos.	Tanto a empresa quanto os setores estão atendendo a Lei 11.241. Porém, esta normativa há tanto pontos positivos quanto negativos, como mencionado nas visões de especialistas e funcionários. A empresa tem disponibilizado junto à prefeitura de Sud Mennucci projetos para qualificar essa mão-de-obra.

**Quadro 25 - Fusão entre os pontos de vista dos especialistas do setor e os funcionários da Pioneiros Bioenergia S/A, com base no objetivo específico a**

**Apêndice F: Fusão entre os pontos de vista dos especialistas do setor e os funcionários da Pioneiros Bioenergia S/A, com base no objetivo específico B.**

Os Quadros 26 e 29 discutiram as visões dos especialistas do setor sucroalcooleiro e da Pioneiros Bioenergia S/A ante a posição do setor na região do Noroeste de São Paulo em termos econômicos, social e ambiental.

Variáveis de análises	Revisão da literatura	Visão dos especialistas	Visão dos funcionários da empresas	Análise entre os discursos entre os especialistas e Pioneiros Bioenergia S/A.
Impactos causados pela produção dos derivados da cana-de-açúcar	ÚNICA (2007; 2008; 2009); Cirino (2009). Barros; Holanda; Viégas (2008); Novo et al., (2007); Cetesb (2006);	<b>Problemas sociais:</b> Recrutamento de mão-de-obra de outras regiões do país com baixa qualificação e limitada inserção social; grande fluxo de migrantes; falta de moradias; aumento nos preços dos alugueis; aumento da criminalidade, tráfico de drogas e prostituição entre o (a)s cortadores [as] de cana. <b>Problemas ambientais:</b> Má disposição da vinhaça; queimada da palha da cana, causando problemas respiratórios; desflorestamento; erosão, densidade do fluxo nas estradas pelo transporte de cana para moagem; perda da biodiversidade; efeito estufa.	<b>Resíduo gasoso:</b> Emissão de gases atmosféricos e os particulados (materiais sólidos) na atmosfera devido à queima na caldeira e da palha da cana-de-açúcar. <b>Resíduo líquido:</b> A água residuária oriundo da lavagem de pisos do processo industrial. A vinhaça oriunda da produção do álcool; <b>Resíduo sólido:</b> A torta de filtro oriunda da lavagem do caldo; <b>Resíduos florestais:</b> Lenha utilizada para a queima das caldeiras; <b>Demais resíduos:</b> Os materiais como ferro, plásticos e embalagens de produtos químicos. Já o social é o desemprego proporcionado pela mecanização e falta de mão-de-obra desqualificada.	A empresa para resolver os problemas ambientais está reaproveitando a vinhaça para fertirrigação, porém, é necessário expandir esse subproduto para terras de terceiros, além de utilizar água residuárias e torta de filtro na lavoura da cana-de-açúcar. Já os problemas sociais a empresa tem disponibilizado projetos para qualificar esta mão-de-obra e contribuindo para o desenvolvimento local.
Geração de empregos e de riquezas do setor.	Neves; Batalha (1997); ÚNICA (2007; 2008; 2009) UDOP (2008; 2009); Santos et al., (2008); Matosso (2008); Bragato et al., (2008); Ustullin e Severo (2001)	O setor contrata no período de safra e oferecem os maiores salários, comparativamente à cultura da laranja, café e pecuária. Por outro lado, a possibilidade de arrendamentos de terras confere a segurança de uma renda mensal contínua aos produtores e também alguns setores estão sendo beneficiados como o de máquinas e equipamentos e fornecedores de insumos para as usinas.	A empresa tem desenvolvido junto à comunidade de Sud Mennucci e região projetos sociais, tendo como meta o desenvolvimento desta região (vide análise dos dados). Em relação à contratação de rurícolas para o corte da cana-de-açúcar, a empresa contrata em média 850 rurícolas com uma faixa salarial de R\$ 870,00, totalizando uma quantia de R\$ 73.950,00 reais por mês de remuneração. Já os aspectos produção na safra de 2009/2010, a produção de açúcar branca de 480.000 sacas, açúcar VHP, 2.073.000 sacas, álcool anidro, 36.000 m <sup>3</sup> de litros e álcool hidratado, 54.000 m <sup>3</sup> de litros.	Tanto o setor quanto a empresa tem contribuído para geração de renda, riquezas e emprego para o país. Entretanto, a geração de empregos está condicionada ao período da safra, representada em sua maioria por rurícolas. A política salarial da empresa é de R\$ 870,00 reais mensais para essa atividade. Além disso, as empresas têm ajudado o desenvolvimento de outros setores que tão suporte as mesmas.

**Quadro 26 - Fusão entre os pontos de vista dos especialistas do setor e os funcionários da Pioneiros Bioenergia S/A, com base no objetivo específico b**

Variáveis de análises	Revisão da literatura	Visão dos especialistas	Visão dos funcionários da empresas	Análise entre os discursos entre os especialistas e Pioneiros Bioenergia S/A.
Preocupação dos atores do setor em difundir a Sustentabilidade	Cotec (1998) Prado; Oliveira; Reis (2007). Ben (2008);	O envolvimento dos atores do setor é apenas por pressão à obediência às leis, embora o discurso possa parecer diferente. O que existe são programas de sustentabilidade ambiental para reflorestamento da mata ciliar, com o intuito de apresentar a imagem de uma empresa comprometida com o meio ambiente.	As vantagens da responsabilidade ambiental: Cumprimento das legislações para evitar o pagamento de multas; economia de insumos; uma imagem positiva para a sociedade através de práticas de reflorestamento e educação ambiental, conforme a exigência do Protocolo Agro-ambiental do Setor.	Para empresa a responsabilidade ambiental é de caráter normativo para atender as exigências e as legislações ambientais. Carecendo de maior comprometimento com o assunto, a fim de evitar problemas futuros.
Perspectiva do setor em relação à sustentabilidade, responsabilidade social e ambiental, mercado.	Mebratu (1998); Nascimento; Lemos; Mello (2008); Donaire (1999); Munasinghe (2002); Coral (2002); Brasil (2002).	A ÚNICA mudou sua posição em relação aos problemas sócio-ambientais, observa-se um esforço para reduzir esses problemas e investir na busca da sustentabilidade para atender o mercado. Porém, o discurso nem sempre é acompanhado de ações efetivas. Muito do propalado deve ser visto exclusivamente como política de marketing. Por outro lado, também, no Brasil não há um esforço público, privado ou de ONGs em definir critérios mensuráveis e transparentes para atingir a sustentabilidade, como a produção de relatórios e indicadores estabelecendo um <i>ranking</i> de qualidade para uma melhoria contínua do setor.	Em relação ao mercado, a Pioneiros uniu-se a ÚNICA e a outras empresas do setor para exportar 5 bilhões de litros de etanol para alavancar o preço do mesmo. A Pioneiros Bioenergia S/A não exporta seus produtos diretamente para o mercado dos Estados Unidos, devido ao embargo comercial e a alta tributação do produto, assim, a mesma tem como estratégia a parceria com empresa do México para colocar seu produto nos Estados Unidos. Em relação à sustentabilidade a empresa adota o Protocolo Agro-ambiental do Setor e também a empresa está em processo de certificação da ISO 14001 com relação ao Sistema de Gerenciamento Ambiental e SA 8000 Após esta certificação será possível solucionar os problemas sócio-ambientais, seguindo um cronograma de atividades.	Observa-se a sustentabilidade dentro do setor iniciou a partir das exigências da ÚNICA em inserir o Protocolo Agro-ambiental, assim, as empresas desta necessitam atender essas exigências. Porém, ainda o setor e as empresas necessitam de investimento em projetos e ações que possa atender os conceitos de desenvolvimento sustentável. Além disso, observa-se que há muito a ser feito e que muitas vezes o discurso não convém com a prática.

**Quadro 27 - Fusão entre os pontos de vista dos especialistas do setor e os funcionários da Pioneiros Bioenergia S/A, com base no objetivo específico b**

**Apêndice G: Fusão entre os pontos de vista dos especialistas do setor e os funcionários da Pioneiros Bioenergia S/A, com base no objetivo específico C.**

Neste quadro foi avaliado as visões dos especialistas do setor sucroalcooleiro e da Pioneiros Bioenergia S/A em relação as modificações da empresa e do setor nos últimos cinco anos sob a ótica do desenvolvimento sustentável.

Variáveis de análises	Revisão da literatura	Visão dos especialistas	Visão dos funcionários da empresas	Análise entre os discursos entre os especialistas e Pioneiros Bioenergia S/A.
O setor tem condições de tornar-se sustentável.	Donaire (1999); Nascimento; Lemos; Mello (2008); Carvalho (2001);	<b>Dimensão ambiental:</b> Melhoria da qualidade ambiental para conservação do solo e dos recursos naturais; restauração de matas ciliares; recuperação de nascentes; redução de emissões atmosféricas; racionalidade do uso de defensivos agrícolas; eficiência energética; melhoria na tecnologia; redução de consumo de óleo diesel na área agrícola; cessação das queimadas; implantação de projetos ambientalmente equilibrados de fertirrigação; corte mecanizado de cana crua e troca das caldeiras antigas para diminuir a geração de resíduos. <b>Dimensão social</b> é necessário oferecer condições de trabalho justo; diminuir a informalidade previdenciária e banir o trabalho infantil. <b>Dimensão econômica,</b> o setor, convive com ciclos econômicos.	A empresa está no processo de certificação da ISO 14000 e a SA 8000. Com essas certificações a empresa terá condições de tornar-se mais sustentável. Ainda, a empresa antes de assinar um contrato com os seus fornecedores, o departamento de comprar analisa se os funcionários deste fornecedor têm suas carteiras de trabalho assinada. E ainda, a empresa por meio do departamento de cargos e salários controla a quantidade de horas trabalhadas dos rurícolas para evitar o excesso de trabalho.	O setor quanto às empresas pertencente ao mesmo tem condições de torna-se sustentável. Porém, é fundamental investimentos nesta temática. Observa-se que falta um comprometimento entre os agentes desta cadeia para desenvolver projetos eficientes que posso atender as necessidades ambientais. Além disso, é fundamental fiscalizar os atores desta cadeia em relação a segurança dos trabalhadores e diminuir a informalidade da atividade. Já a empresa pesquisada necessidade de investimento na área ambiental.
O setor consegue produzir sem causar impactos ao meio ambiente.	Nascimento; Lemos; Mello (2008); (Philippi Junior; Romero; Colleto Bruna (2004);	É necessário que todos os elos da cadeia, da destilaria, até os fornecedores, adotem uma postura séria em relação à preservação do meio ambiente por meio de projetos sociais e ambientais, e uso de tecnologias limpas.	<b>Resíduo gasoso:</b> Realizado junto com a CETESB para medir a quantidade de gases na atmosférica; <b>Resíduo líquido:</b> Uso de águas residuárias e a vinhaça na lavoura da cultura; <b>Resíduo sólido:</b> Torta de filtro utilizado na adubação da lavoura da cana; <b>Resíduos florestais:</b> Lenha de eucalipto.	A produção da cana proporciona uma série de problemas sócio-ambiental, porém, é necessário investimento nesta temática e uso de tecnologias limpas para diminuir os resíduos.

**Quadro 28 - Fusão entre os pontos de vista dos especialistas do setor e os funcionários da Pioneiros Bioenergia S/A, com base no objetivo específico c**

**Apêndice H: Fusão entre os pontos de vista dos especialistas do setor e os funcionários da Pioneiros Bioenergia S/A, com base no objetivo específico d.**

O Quadro 29 foi destacado as visões dos especialistas do setor sucroalcooleiro e da Pioneiros Bioenergia S/A, em relação as ações fomentada pela empresa e o setor referente à responsabilidade social e ambiental (gestão de resíduos dos processos industrial)

Variáveis de análises	Revisão da literatura	Visão dos especialistas	Visão dos funcionários da empresas	Análise entre os discursos entre os especialistas e Pioneiros Bioenergia S/A.
Inovações para minimizar os problemas ambientais.	Coral (2002); OECD (1997); Cassagrande Junior (2004); Marochi (2008) Kiperstak et al., [S/D]; Afauh (2003); Andrade (2004); Reis (1996); Cetesb (2002); Giannetti e Almeida (2006); Sucupira (2005);	As inovações existentes no setor são: a) <b>produto</b> – co-geração de energia oriundo do aproveitamento da palha da cana (cessação das queimadas) como combustível; b) <b>processo</b> - limpeza a seco da cana que reduz o consumo de água a patamares inferiores a 0,3 m <sup>3</sup> /tc processada; c) <b>marketing</b> - etanol em <i>commodity</i> internacional, design e embalagem do produto e d) <b>organizacional</b> - governança corporativa do setor.	A co-geração é uma oportunidade, pois a empresa esta transformando um resíduo em matéria prima para a co-geração de energia. Porém é necessário um investimento em inovações de processos como caldeiras e turbinas mais eficientes para a transformação do vapor em energia elétrica, otimizando sua produção e reduzindo as perdas.	Existem inovações no setor, porém, essas necessitam ser melhores aproveitadas e utilizadas pelas empresas. A inovação mais utilizada pela empresa é a co-geração de energia elétrica, porém, há outras inovações que a empresa necessita explorar. Como a inovação de processo onde é feito a limpeza a seco da cana-de-açúcar.
Co-geração de energia elétrica.	Nascimento; Lemos; Mello (2008); Cunha (2008); Alvarenga e Queiroz (2008);	Substitui a queima de combustíveis fósseis por renováveis, venda de créditos de carbono e de energia no qual 1/3 da co-geração é consumo interno, e os outros 2/3 é para comercialização. Estima-se que o setor possa atender 15% da necessidade de energia do Brasil.	A Pioneiros Bioenergia S/A fez um contrato com o Banco ABN para a comercialização da co-geração de energia elétrica. Assim, o Banco compra 50% da capacidade de produção da biomassa, e o restante (50% da produção) é utilizado pela empresa em suas atividades rotineiras, sendo o excedente comercializado para terceiros.	A co-geração de energia foi uma oportunidade tanto para o setor quanto para Pioneiros. Pois, com esse processo a empresa conseguiu vender 50% de sua produção para o Banco ABN e o restante é utilizado para seu consumo interno, além disso, essa inovação foi possível solucionar o problema de descarte do bagaço da cana-de-açúcar que antes era descartado nos pátios da empresa;

**Quadro 29 - Fusão entre os pontos de vista dos especialistas do setor e os funcionários da Pioneiros Bioenergia S/A.**