

**FUNDAÇÃO ESCOLA DE COMÉRCIO ÁLVARES PENTEADO – FECAP**  
**MESTRADO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS**

**SILVIA BARBOSA DE MELO**

**O PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO ISO 14001 NAS PRÁTICAS  
DE GESTÃO AMBIENTAL EM UMA INDÚSTRIA  
SUCROALCOOLEIRA DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

**São Paulo**

**2009**

**FUNDAÇÃO ESCOLA DE COMÉRCIO ÁLVARES PENTEADO FECAP**

**MESTRADO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS**

**SILVIA BARBOSA DE MELO**

**O PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO ISO 14001 NAS  
PRÁTICAS DE GESTÃO AMBIENTAL EM UMA INDÚSTRIA  
SUCROALCOOLEIRA DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado - FECAP, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências Contábeis.

**Orientador: Prof. Dr. Anísio Candido Pereira**

**São Paulo**

**2009**

FUNDAÇÃO ESCOLA DE COMÉRCIO ÁLVARES PENTEADO - FECAP

Reitor: Prof. Dr. Sergio de Gouvea Franco

Pró-reitor de Graduação: Prof. Edison Simoni da Silva

Pró-reitor de Pós-graduação: Prof. Dr. Sergio de Gouvea Franco

Coordenador do Mestrado em Ciências Contábeis: Prof. Dr. Claudio Parisi

## FICHA CATALOGRÁFICA

**M528p**

Melo, Sílvia Barbosa de

O processo de certificação ISO 14001 nas práticas de gestão ambiental em uma indústria sucroalcooleira do Estado de Minas Gerais / Sílvia Barbosa de Melo. - - São Paulo, 2009.  
155 f.

Orientador: Prof. Dr. Anísio Candido Pereira

Dissertação (mestrado) – Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado - FECAP - Mestrado em Ciências Contábeis.

1. Administração ambiental 2. ISO 14001 3. Agroindústria canavieira.

**CDD 658.408**

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

**SILVIA BARBOSA DE MELO**

### **O PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO ISO 14001 NAS PRÁTICAS DE GESTÃO AMBIENTAL EM UMA INDÚSTRIA SUCROALCOOLEIRA DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado – FECAP, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências Contábeis.

#### **BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Patrícia Pulcini Rosvald Donaire**  
**Universidade Estadual de Campinas- UNICAMP**

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Vilma Geni Slomski**  
**Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado – FECAP**

---

**Prof<sup>o</sup> Dr. Anísio Candido Pereira**  
**Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado – FECAP**  
**Professor Orientador – Presidente da Banca Examinadora**

**São Paulo**  
**2009**

Ao meu pequeno Henrique.  
Que esse trabalho contribua um  
pouco para que ele, seus filhos e  
netos tenham um mundo melhor  
para viver.

## AGRADECIMENTOS

É impossível agradecer a todos os que contribuíram na realização desta pesquisa.

Mas alguns merecem destaque pela ajuda no processo.

Primeiramente, a Deus, criador de todas as coisas, sem a sua proteção e infinita sabedoria jamais poderia ter alcançado este sonho. Obrigada, Senhor por ter me dado força, coragem e perseverança, diante de momentos tão difíceis.

Ao Professor Anísio Cândido Pereira, meu orientador e amigo, pela ajuda e compreensão. Sem ele e sua motivação, certamente eu não teria compreendido tantas informações. Nossas longas discussões que, muitas vezes, foram verdadeiros bate-papos, sobre o problema de pesquisa e a relação entre os conceitos no decorrer do estudo fez as idéias amadurecerem e a pesquisa acontecer.

À Professora Vilma Slomski, igualmente importante no processo de discussão que refinou a metodologia e instrumento de pesquisa.

À todos os Professores do mestrado pelo incentivo e apoio.

À Dr<sup>a</sup>. Patrícia Donaire, por seu carinho, atenção e dedicação.

Às funcionárias da Secretaria de Mestrado, em especial à Amanda Chiroto, e às funcionárias da Biblioteca, por todo o apoio, desde o processo de inscrição até o final deste trabalho.

Aos gestores da empresa pesquisada, por terem me recebido, por contribuírem com o fornecimento de dados e por terem dedicado seu tempo a me ajudar na validação desta pesquisa.

Ao meu filho Henrique. A você, meu anjo lindo, fica um pedido de desculpas por recusar inúmeras vezes seu convite, “vamos brincar, mãe” e, também, o meu perdão por brigar tanto com o meu computador achando que ele era o culpado. Ao José Roberto Guilherme, peço desculpas pela minha “ausência presente”.

A todos os colegas do mestrado e amigos, principalmente ao Francisco ou simplesmente, Chicão e ao Prof<sup>o</sup>. Janilson, colega de profissão, pelo apoio e ajuda nas horas mais difíceis.

## RESUMO

Empresários, no mundo todo, estão sob grande pressão para adotar políticas ambientalistas e incorporá-las ao seu planejamento estratégico como uma matéria de rotina. Uma das maneiras mais usuais de iniciar práticas de gestão ambiental tem sido mediante a implantação de um sistema de gestão ambiental (SGA) com vistas à certificação. Esse processo é balizado e orientado segundo as normas internacionais e, dentre elas, a ISO 14001. Essa pesquisa objetiva conhecer e analisar a percepção dos gestores sobre o processo de certificação ISO 14001 nas práticas de gestão ambiental em uma indústria sucroalcooleira do Estado de Minas Gerais, a fim de identificar e evidenciar a função da certificação ambiental no contexto estratégico das práticas de gestão, e, assim, no desenvolvimento, agregação de valor e competitividade da organização. Tratou-se de uma pesquisa descritiva que teve como instrumento de coleta de dados a entrevista semiestruturada com 13 gestores que atuam nos diversos setores da empresa, dentre esses, o setor ambiental. Verificou-se que há um grande envolvimento, comprometimento e preocupação dos gestores com as práticas que melhoram o desempenho ambiental da indústria. Os sistemas de gestão integrada dos aspectos ambientais proporcionam eficácia às práticas e influenciam, positivamente, não somente os aspectos de ordem ambiental, mas social e econômico, pois a gestão integrada visa corrigir problemas relacionados ao meio ambiente, decorrentes da produção e consumo de bens que geram contaminações físicas e/ou externalidades negativas e, conseqüentemente, beneficia a sociedade, gera vantagens econômicas com o aumento da lucratividade, redução de custos e maior competitividade.

**Palavras-chaves:** Administração ambiental. ISO 14001. Agroindústria canavieira.

## **ABSTRACT**

This paper presents a study of an industry of large sugar-alcohol sector. The aim of this study was to find the perception of managers on the process of ISO 14001 certification and its impacts on environmental management practices. This is a qualitative research through a case study, the instruments for data collection was to document analysis and semi-structured interview. The interviews were conducted individually whit 13 managers who work in various sectors of the organization, but correlated to the environmental management system. Aiming to support the concepts and information in the development of research, has taken up the theoretical basis from literature and semi- structured. Through interviews generated by the graphic analysis of speeches, it was shown that there is a bi commitment, involvement and concern of managers of the practices that improve the management of environmental performance of industry. It was also observed that the management of environmental impacts of providing environmental, social and economic, as management, seeks to address problems related to environment, from in the production and consumption of goods that generate physical contamination and/or negatives externalities, an therefore benefits society, it generate economic benefits with increased profits, reduced costs and increased competitiveness.

**Keywords:** Environmental management. ISO 14001. Sugarcane industry.

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Acidentes Ambientais.....	21
QUADRO 2 – Conjunto de normas da série ISO 14000 – ABNT-.....	33
QUADRO 3 – Estrutura da ISO 14001 em 1996 e suas atualizações em 2004 .....	35
QUADRO 4 – Exemplos de alterações decorrentes para melhorar a conformidade com os requisitos legais.....	37
QUADRO 5 – Empresas certificadoras cadastradas no INMETRO .....	48
QUADRO 6 – Tipos de Auditoria.....	60
QUADRO 7 – Visão Geral das atividades de auditoria ambiental.....	61
QUADRO 8 – Exemplos de qualificação e experiência para auditores que conduzem auditorias de certificação .....	64
QUADRO 9 – Identificação dos códigos dos sujeitos entrevistados .....	94

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Produção de cana de açúcar por estado no Brasil .....	69
GRÁFICO 2 – Distribuição dos sujeitos quanto ao gênero .....	103
GRÁFICO 3 – Idade do grupo entrevistado .....	103
GRÁFICO 4 – Grau de instrução .....	104
GRÁFICO 5 – Distribuição de cargos dos sujeitos entrevistados.....	104
GRÁFICO 6 – Tempo de casa.....	105
GRÁFICO 7 – Motivos que levaram a empresa a buscar a certificação ISO 14001 .....	106
GRÁFICO 8 – Política Ambiental .....	107
GRÁFICO 9 – Objetivos/metas estipulados e Previsão de recursos humanos, financeiros e materiais.....	109
GRÁFICO 10 – Ações de conscientização e sensibilização com os trabalhadores, fornecedores e comunidade.....	111
GRÁFICO 11 – Impacto ambiental: resíduos .....	112
GRÁFICO 12 – Impactos ambientais: efluentes .....	115
GRÁFICO 13 – Impactos ambientais: recursos naturais.....	116
GRÁFICO 14 – Impactos ambientais - armazenamento, transporte, ruídos e biodiversidade.....	120
GRÁFICO 15 – Impactos sociais .....	122
GRÁFICO 16 – Impactos econômicos.....	125
GRÁFICO 17 – Resultados do processo de certificação.....	128

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 –	<i>Triple Bottom Line</i> : Modelo dos Três Pilares.....	25
FIGURA 2 –	Modelo de sistema de gestão ambiental: PDCA.....	39
FIGURA 3 –	Modelo de organograma para implantação de um sistema de gestão ambiental .....	40
FIGURA 4 –	Produtos do beneficiamento da cana-de-açúcar .....	67
FIGURA 5 –	Sequência do sistema de produção do setor sucroalcooleiro .....	76
FIGURA 6 –	Processo completo produtivo do setor sucroalcooleiro .....	76
FIGURA 7 –	Impactos ambientais relativos ao cultivo de cana-de-açúcar no processo agrícola.....	77
FIGURA 8 –	Sistema industrial da produção de açúcar e álcool .....	80
FIGURA 9 –	Identificação das indústrias sucroalcooleiras certificadas na norma ISO 14001.....	91
FIGURA 10 –	Usina Sucrol A.....	92
FIGURA 11 –	Política do sistema integrado nas dependências da SUCROL -A .....	108
FIGURA 12 –	Coleta da torta de filtro.....	113
FIGURA 13 –	Máquina realizando compactação do bagaço .....	114
FIGURA 14 –	Carreador entre as plantações de cana-de-açúcar .....	118
FIGURA 15 –	Recolhimento de amostra para análise da qualidade da cana-de-açúcar .....	119

## LISTA DE SIGLAS

ABNT	– Associação Brasileira de Normas Técnicas
BNDES	– Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BOVESPA	– Bolsa de Valores do Estado de São Paulo
CEBDS	– Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável
CNI	– Confederação Nacional das Indústrias
CONAB	– Companhia Nacional de Abastecimento
CONAMA	– Conselho Nacional do Meio Ambiente.
CNUMAD	– Conferência das Nações Unidas
DJSI	– <i>Índice Dow Jones de Sustentabilidade</i>
EMAS	– <i>Eco-Management and Audit Scheme</i>
EPA	– <i>Environmental Policy Act</i>
FEEMA	– Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente
GANAP	– Grupo de Apoio à Normalização Ambiental
INMETRO	– Instituto Nacional de Metrologia
ISE	– Índice de Sustentabilidade Empresarial
ISO	– <i>International Organization for Standardization</i>
NDEMS	– <i>National Database on Environmental Management Systems</i>
ONG	– Organização Não Governamental
OCC	– Órgãos Certificadores Credenciados
ONU	– Organizações das Nações Unidas
PDCA	– <i>Plan-Do-Check-Act</i>
P+L	– Produção Mais Limpa
PRO-ALCOOL	– Programa Nacional do Álcool Combustível
SBAC	– Sistema Brasileiro de Acreditação
SEBRAE	– Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEMA	– Secretaria Especial do Meio Ambiente
SGA	– Sistema de Gestão Ambiental
TBL	– <i>Triple Bottom Line</i>
ÚNICA	– União da Indústria de Cana-de-açúcar
UNIDO	– <i>United Nations Industrial Development Organization</i>
VAS	– <i>Visual Analogue Scales</i>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.2 Objetivos.....	15
1.2.1 Objetivo geral .....	15
1.3 Estrutura do trabalho .....	16
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>18</b>
2.1 Origens do relacionamento empresa e meio ambiente .....	18
2.2 Desenvolvimento sustentável .....	23
2.3 As mudanças na gestão empresarial para a proteção do meio ambiente .....	26
2.4 As normas de gerenciamento ambiental nas empresas.....	29
2.4.1 A ISO 14000- Norma internacional de gerenciamento ambiental .....	31
2.4.2 ISO 14001 - Sistema de gestão ambiental .....	34
2.5 Implementação do sistema de gestão ambiental.....	38
2.5.1 Política ambiental .....	41
2.5.2 Planejamento ambiental.....	42
2.5.3 Implementação e operação .....	43
2.5.4 Verificação ação corretiva .....	44
2.5.5 Revisão gerencial pela alta administração.....	45
2.6 A certificação do sistema de gestão ambiental.....	46
2.6.1 Custo e benefícios com a certificação ambiental .....	49
2.7 A Auditoria ambiental no processo de certificação.....	53
2.7.1 Origem da auditoria ambiental .....	54
2.7.2 Conceito de auditoria ambiental .....	56
2.7.3 Objetivos e tipos de auditoria ambiental .....	58
2.7.4 Procedimentos de auditoria ambiental.....	60
2.7.5 O Auditor ambiental .....	62
2.8 O setor sucroalcooleiro: características, impactos ambientais, sociais e econômicos.....	65
2.8.1 Características.....	65
2.8.1.1 Estatística do setor .....	68
2.8.2 Impactos ambientais sociais e econômicos .....	74
2.9 Síntese do capítulo.....	86
<b>3 METODOLOGIA DA PESQUISA.....</b>	<b>88</b>
3.1 Tipo de pesquisa .....	88
3.2 Campo e população de pesquisa.....	90
3.2.1 População da pesquisa .....	93
3.3 Métodos e procedimentos de coleta de dados .....	94
3.3.1 Entrevista.....	95
3.3.2 Análise documental dos dados .....	97
3.4 Métodos e técnicas de análise dos dados.....	98
<b>4 RESULTADO DA PESQUISA .....</b>	<b>102</b>
4.1 Perfil da indústria .....	102
4.2 Dados sociodemográficos dos sujeitos entrevistados.....	103
4.3 O processo de certificação ambiental .....	105
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>132</b>
5.1 Sugestões para pesquisas futuras.....	136

<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>137</b>
<b>GLOSSÁRIO .....</b>	<b>149</b>
<b>APÊNDICE A – CARTA DE APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>150</b>
<b>APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AOS GESTORES.....</b>	<b>151</b>
<b>APÊNDICE C – ROTEIRO DA ENTREVISTA.....</b>	<b>154</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O movimento de diversificados grupos defensores do meio ambiente tem resultado no desenvolvimento de leis, normas e regulamentos, que visam auxiliar, inibir ou possibilitar a preservação e conservação ambiental, para garantir o desenvolvimento econômico de forma sustentável.

A introdução desses movimentos ambientalistas fez surgir um processo legal evolutivo muito significativo para o controle e preservação dos recursos ambientais, porém o grande volume e acelerado processo legislativo tem dificultado a sua correta aplicação.

Em face da dificuldade no atendimento à legislação e sob pressão crescente mundial, as empresas foram buscar uma resposta que tanto pudesse ser útil aos negócios quanto contribuísse para a melhoria do desempenho ambiental. Dessa forma, chegaram à conclusão de que havia uma necessidade urgente de se introduzir algum tipo de norma que servisse de base para julgar seus comportamentos ambientais. Assim, surge, em 1992, a norma Britânica BS7750 como norma piloto e, em março de 1993, a *International Organization for Standardization*, (ISO), por meio do Comitê Técnico de Gestão Ambiental, ISO/TC207, desenvolve a série denominada ISO 14000 envolvendo: sistema de gestão ambiental; auditorias ambientais; rotulagem ambiental; avaliação do desempenho ambiental; avaliação do ciclo de vida e terminologia, além de uma infinidade de outras normas.

Muitas empresas têm se esforçado para atender os preceitos dessas normas, seja de forma voluntária ou compulsória, porém esse, ainda, é um grande desafio, uma vez que surgem muitas dúvidas no momento de produzir sem poluir, sem contaminar, sem explorar os recursos naturais de maneira indevida, ou seja, adotar procedimentos que conciliem o processo produtivo e sustentabilidade no cotidiano das empresas.

Nesse sentido, transitando pela ideia de criar meios para um permanente controle das atividades, estabelecer procedimentos de ações preventivas, minimizar riscos, evitar problemas com infrações, melhorar as eficiências operacionais e obter vantagens competitivas, começaram a surgir sistemas de gestão ambiental baseados em normas de procedimentos para maior gerenciamento e confiabilidade dos processos e produtos.

Partindo dessa visualização, a série ISO 14000 passou a ser utilizada como ferramenta de gestão ambiental, pois lida com sistemas e métodos gerenciais, focalizando-se nos processos necessários para alcançar resultados e não nos próprios resultados. Conforme

comentam Tibor e Feldman (1996, p. 59), “o objetivo é aumentar a confiança de todos os interessados em que a organização possui um sistema que provavelmente levará a um melhor desempenho ambiental”.

Aliado ao sistema de gestão ambiental, surge o conceito de certificação para atestar que uma empresa é capaz de atender uma série de requisitos descritos em um padrão normativo (CAJAZEIRA, 1998).

Assim, a certificação pelas normas de gerenciamento ambiental, destacando-se, nesta pesquisa, a norma ISO 14001, atesta a competência ambiental da organização, além do cumprimento da legislação pertinente à atividade.

Para Spink (1996, p. 65), “os problemas ambientais trazem um novo comportamento empresarial”. Esse comportamento seria efetivado por uma série de procedimentos gerenciais, e muitas vezes, mediante uma mudança significativa de mentalidade em relação aos efeitos causados ao meio ambiente.

Nesse processo, Silva, A. C. R. (2003, p. 51) menciona que: “Problemas são fenômenos ou fatos ainda sem explicações ou soluções, e são objetos de discussão na área de domínio do conhecimento em estudo. É o cerne da questão a ser estudada”. Portanto, a solução de problemas exige a necessidade de estudos e, nesse sentido, os principais fenômenos e fatos que abrangem a temática ambiental entre outros são denominados: sustentabilidade, gestão ambiental, certificação ambiental, responsabilidade social e auditoria ambiental.

Dessa maneira, a busca de conhecimento que envolve problemas ambientais torna-se relevante, visando proporcionar soluções nas formas de intervenção das relações homem/natureza, evitar danos causados ao meio ambiente e proteger a imagem da empresa diante do mercado globalizado.

Sob esse prisma, percebe-se que uma nova visão de mundo se instala e os ganhos ambientais passam a ser colocados de forma efetiva, positiva ou negativa na gestão das empresas, principalmente daquelas transformadoras de bens e serviços.

Nessa contextualização, diante do crescimento expressivo das indústrias sucroalcooleiras, ou seja, como a multiplicação de novas indústrias tem sido representativa em um espaço de tempo relativamente curto, nasceu a preocupação e necessidade de se observarem os impactos que esse setor pode provocar. É notório que o setor ganhou prestígio

e despertou o interesse de países desenvolvidos com a produção do etanol, porém, apesar dos benefícios econômicos apresentados, alguns aspectos ambientais precisam ser melhorados, tais como: a queimada antes do corte; o consumo de água no processo industrial; o uso da vinhaça; o manuseio de agrotóxicos; o armazenamento e disposição dos efluentes líquidos e resíduos sólidos.

Diante do exposto, o presente trabalho baseia-se na proposta da seguinte indagação:

Que percepções sobre o processo de certificação ISO 14001, nas práticas de gestão ambiental, possuem os gestores de uma indústria sucroalcooleira do estado de Minas Gerais?

## **1.2 Objetivos**

Os objetivos são metas que se pretende atingir, dessa forma, tem-se o objetivo geral que se relaciona, diretamente com o problema apresentado e os objetivos específicos que aprofundam as intenções expressas no objetivo geral.

Silva, A. C. R. (2003, p. 57) define que: “Os objetivos da pesquisa são os fins teóricos e práticos que se propõe alcançar com a pesquisa”.

Sendo assim, esta pesquisa apresenta o seguinte objetivo:

### **1.2.1 Objetivo geral**

Conhecer e analisar a percepção dos gestores sobre o processo de certificação ISO 14001 nas práticas de gestão ambiental em uma indústria sucroalcooleira do estado de Minas Gerais, a fim de identificar e evidenciar a função da certificação ambiental no contexto estratégico das práticas de gestão, e, assim, no desenvolvimento, agregação de valor e competitividade da organização.

A força motriz que estimula a implantação de um sistema de gerenciamento ambiental em uma organização é a possibilidade de vantagens competitivas econômicas, bem como a garantia da observância aos aspectos legais pertinentes.

Em pesquisas como a de Bullinger, Warschat e Bopp (1996) e Klocke et al. (1996), têm-se que as vantagens da adoção de um SGA resultam não apenas da redução de energia, dos custos com equipamentos e a disposição de resíduos. Concluem, ainda, que a empresa que

possui um sistema de gestão ambiental certificado, obtém resultados e benefícios mais favoráveis do que aquelas empresas que não o possuem.

Sob esse prisma, uma nova visão de mundo se instala e os ganhos ambientais passam a ser colocados de forma efetiva, positiva ou negativa, na gestão das empresas, principalmente daquelas transformadoras de bens e serviços.

Observa-se que os problemas ambientais são assuntos discutidos mundialmente e as indústrias têm se deparado com grandes desafios para atender um mercado mais exigente e rigoroso no tocante à questão ambiental.

Dessa forma, o sistema de gestão ambiental certificado é um assunto que assume papel relevante numa organização, no entanto, discussões acerca dos impactos e contribuições aos quais as empresas estão sujeitas ainda são incipientes. Assim, devido à grandeza dos números do setor sucroalcooleiro no Brasil, torna-se de grande importância a discussão desse assunto, pois se espera que esta pesquisa contribua na expansão de novos conhecimentos e apresente resultados capazes de demonstrar se o sistema de gestão ambiental certificado é uma ferramenta que auxilia os gestores no momento de tomar decisões que envolvam a empresa e o meio ambiente.

### **1.3 Estrutura do trabalho**

De acordo com as necessidades e características do desenvolvimento e realização desta pesquisa, o estudo está estruturado em cinco capítulos, acrescidos dos apêndices, Esses foram elencados de maneira a proporcionar um melhor entendimento sobre o assunto tratado.

No Capítulo 1, considerou-se a introdução do trabalho, em que se apresentam o problema e os objetivos da pesquisa e todo um contexto demonstrando a relevância dos problemas ambientais, a importância de sua gestão, assim como a preocupação desse tema no setor industrial sucroalcooleiro.

No Capítulo 2, são tratados assuntos correlacionados ao meio ambiente, tais como: as origens do relacionamento empresa e meio ambiente; desenvolvimento sustentável; as mudanças na gestão empresarial para proteção do meio ambiente; as normas de gerenciamento ambiental nas empresas, implementação do sistema de gestão ambiental; a

certificação do sistema de gestão ambiental; a auditoria ambiental no processo de certificação; o setor sucroalcooleiro suas características e impactos ambientais, sociais e economicos.

O Capítulo 3 trata da metodologia aplicada para o desenvolvimento desta pesquisa. Esse capítulo tem como objetivo evidenciar o tipo, o campo, a população, o método adotado, assim como procedimentos e técnicas utilizadas para chegar ao resultado pretendido.

O quarto capítulo apresenta o resultado obtido com a pesquisa, proporcionando o perfil da indústria pesquisada, os dados sóciodemográficos dos sujeitos entrevistados e o processo de certificação ambiental.

No capítulo 5, finalmente são, apresentadas as considerações finais do trabalho e, também, propostos alguns temas para pesquisas futuras.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O presente capítulo foi elaborado a partir de um levantamento bibliográfico abordando temas relacionados ao meio ambiente, cujo foco se concentra nas dimensões e alterações das questões ambientais inseridas na gestão empresarial. Nesse sentido, tendo em vista o objetivo desta pesquisa, procurou-se relatar as origens do relacionamento empresa e meio ambiente; o desenvolvimento sustentável; mudanças na gestão empresarial para proteção do meio ambiente; normas de gerenciamento ambiental nas empresas; implementação e certificação do SGA; auditoria de certificação e características e impactos ambientais, sociais e econômicos do setor sucroalcooleiro.

### 2.1 Origens do relacionamento empresa e meio ambiente

A origem da preocupação com o meio ambiente deu-se em virtude das consequências trágicas ocorridas na fauna, flora e na vida das pessoas por causa dos impactos provocados com o uso de tecnologias de produção suja por parte das empresas, pelo adensamento populacional em grandes cidades e pelo uso desmesurado de recursos naturais.

De acordo com Donaire, (1999, p. 21), “o crescimento constante da população e o desenvolvimento econômico estão permanentemente ameaçando o meio ambiente”.

Ao conceituar o termo “**meio ambiente**” é interessante expor, primeiramente, o conceito de **Ecologia**. Ela pode ser localizada em 1866, quando o zoólogo alemão Ernst Haeckel combinou as duas palavras **gregas logos** (significando ‘o estudo de’) e **oikos** (significando ‘casa ou lugar’ para viver).

Para Buchholz (1993, p. 133), originalmente a definição de ecologia defendida por Haeckel era, o corpo de conhecimento relativo à economia da natureza, a investigação da totalidade das relações do animal com o seu ambiente inorgânico e orgânico; englobando, acima de tudo, suas relações de amizade e inimizade com esses animais e plantas com os quais ele mantém contato direta ou indiretamente, em resumo, a ecologia é o estudo de todas aquelas complexas inter-relações, como as condições de lutar pela sobrevivência.

Complementando esse pensamento, Colby (1990) expõe que, na ecologia, o termo meio ambiente refere-se a todos os fatores externos, físicos e biológicos, que influenciam

diretamente a sobrevivência, o crescimento, o desenvolvimento e a reprodução dos organismos.

Observe-se, portanto, que o meio ambiente em um nível é a aplicação da teoria ecológica para compreender o desenvolvimento e operação dos sistemas sociais dentro da biosfera e, em outro nível, ele é o estudo dos valores sociopolíticos humanos que instruem a conceitualização e a interação das relações humanas com o ambiente natural.

Colaborando com o entendimento apresentado no segundo nível, Egri e Pinfield, (1999) apontam três escolas que trabalham a interação homem-natureza: a primeira corresponde ao **paradigma social dominante**, embora não constitua exatamente uma perspectiva ambientalista, representa a visão do mundo industrializado predominante atualmente, tratando, superficialmente, a questão do meio ambiente; a segunda representa o **ambientalismo radical**, aquele que defende uma mudança radical e transformacional dos fatores ambientais ante os fatores organizacionais; e a terceira retrata o **ambientalismo renovado**, ocupando, assim, uma posição intermediária entre as duas escolas anteriores. De acordo com os autores das abordagens apresentadas nenhuma é considerada perfeita para visualizar e atuar no relacionamento homem-natureza, contudo há um tema comum às três perspectivas que é **o foco no meio ambiente**, pois cada qual vê as consequências das atividades sociais, políticas e econômicas.

A relação do homem com a natureza, segundo Marx, (2001, p.120). “deveria estar em consonância com o nascimento”, porém, analisando o atual estágio dessa relação, percebe-se que ela tem se dado de forma inversa, ou seja, essa relação esta muito ligada à morte.

Nesse, contexto, a interferência do homem na natureza, que marca grandes destruições, corresponde ao aumento da produção nas atividades industriais iniciadas a partir da Revolução Industrial e intensificadas na segunda metade do século XX. Para fins informativos, Barsa (2000, p. 100-102) esclarece que a expressão “Revolução Industrial” caracteriza a fase do desenvolvimento industrial que corresponde à passagem do processo de produção artesanal, manufatura, para um processo mecanizado. Como consequência geral dessa revolução, citam-se: urbanização rápida e intensa; industrialização dos meios de produção rurais; incremento do comércio interno e internacional; expansão e aperfeiçoamento dos meios de transporte; crescimento demográfico e, por fim, a industrialização voltada para a produção de objetos em série.

Desse modo, o advento da Revolução Industrial, a partir da qual tanto a exploração da força de trabalho quanto a degradação ambiental se intensificaram de forma a adquirir sintomas de uma realidade ambiental preocupante.

Assim, o estudo de Moraes (2003, p. 36) apresenta que as décadas de cinquenta, sessenta e setenta, configuraram fortes intervenções negativas nos recursos naturais

Segundo observações de Haguenuer (1997, p. 18), nas décadas acima citadas, “houve o aumento na frequência e na gravidade dos acidentes ambientais, seja envolvendo óbitos de trabalhadores e de moradores residentes ao entorno das instalações industriais, seja causando graves impactos ambientais”.

Isso levou a sociedade a questionar até que ponto o homem pode influenciar na natureza, no processo de transformação dos recursos naturais, animais e vegetais em busca de recursos econômicos.

Deste modo o quadro nº. 1, a seguir, procura apresentar alguns acidentes ambientais provocados pelos descuidos e falta de controle por parte das empresas no decorrer de suas atividades.

LOCAL	CAUSA	CONSEQUÊNCIA
<b>Bélgica 1930</b>	Lançamentos de poluentes industriais provocaram condições meteorológicas desfavoráveis, causando inversões térmicas.	Diversos problemas de saúde, especialmente em crianças e idosos, morte de 70 pessoas.
<b>Minamata, Japão, anos 50.</b>	Uso de mercúrio por uma fábrica de PVC como catalizador do processo e descarregava os resíduos na baía.	700 mortos e 9.000 doentes crônicos. Casos de distúrbios nervosos, convulsões, perda da coordenação e outros sintomas relacionados ao sistema nervoso.
<b>Seveso, Itália, anos 70</b>	Um grande incêndio numa indústria de pesticida, uma pequena nuvem branca com dois quilos e meio de dioxina, foi disseminada na atmosfera da região.	Nascimento de crianças sem cérebro e com deformações físicas diversas. Foi revelado que mais de 5.000 italianos teriam sido vítimas desse acidente. Organizações ambientalistas informam que o número de contaminados foi em torno de 100.000.
<b>Bhopal-Índia, anos 80</b>	Vazamento acidental do gás metil isocianato nas instalações da multinacional <i>Union Carbide</i> .	Morreram mais de 3.000 pessoas e 35.000 ficaram com doenças crônicas.
<b>Brasil – São Paulo, 1984</b>	Vazamento de gasolina nos dutos da Petrobras provocou duas fortes explosões seguidas de incêndio.	Incineração de mais de 1.000 casas no bairro de Vila Socó e morte de 150 pessoas aproximadamente.
<b>Chernobyl-Ucrânia 1986</b>	Aumento da temperatura normal na câmara do reator atômico na central nuclear durante experimentos do sistema.	Morte de, diversas pessoas e exposição de milhares de pessoas à radiação, provocou câncer em cerca de 135.000 pessoas e mutação genética aos descendentes nos próximos 150 anos.
<b>Basiléia-Suíça, 1986</b>	Um grande incêndio na fábrica química da Sandoz. Mais de mil toneladas de inseticidas, substâncias à base de uréia e mercúrio transformaram-se em nuvens tóxicas incandescentes.	Mais de 30 toneladas de produtos químicos contaminou o rio e matou por envenenamento todos os seres vivos, que abastecia 20 milhões pessoas de Basiléia a Roterdã (Holanda). Entre Basiléia e Karlsruhe (na Alemanha) foram encontradas mais de 150 mil enguias mortas.
<b>Alasca, 1989</b>	O petroleiro Exxon Valdez choca-se com rochas no Estreito Canal Príncipe Wiliam. Espalhou cerca de 42 mil toneladas de petróleo.	Nas costas do Alasca, 1.200 km foram atingidos pelo petróleo, e contabilizados a morte de animais, aves e o envenenamento de peixes e moluscos, ameaçando a sobrevivência de muitos pescadores da região.
<b>Brasil – Paraná, 2001</b>	Vazamento de 4 milhões de óleo diesel na Serra do Mar, do oleoduto que liga a Refinaria Presidente Getulio Vargas (Repar).	Prejuízo ambiental incalculável para o Paraná, pois atingiu um dos trechos da Mata Atlântica – APA e AIT – mais bem preservados do país. Toda região atingida pelo desastre é considerada reserva da biosfera pela UNESCO.

**QUADRO 1 – Fatos históricos sobre acidentes ambientais ocorridos nas indústrias**

Fonte: Jones, (2008, p. 45), adaptado

A partir dessa visão, percebe-se que questões concernentes ao comportamento social e ambiental responsável das empresas ainda não estavam em pauta. O prêmio Nobel de Economia, Milton Friedman, expressava em artigo publicado no New York Times, o ponto de vista reinante. Na opinião do renomado economista, a única responsabilidade social das empresas devia consistir na utilização de recursos e no engajamento em atividades que garantissem seus lucros. (TEIXEIRA, 2004).

Dessa forma, empresas e meio ambiente eram considerados conceitos e realidades totalmente distintos, pois a visão empresarial, no início do século XX, atentava-se, basicamente, a resolver os problemas econômicos, tais como: o quê, quanto, como e para

quem produzir, provavelmente devido à pouca concorrência existente à época. Para as empresas, o meio ambiente era concebido como um fornecedor de matéria-prima que seria utilizada em seu processo produtivo e que viabilizaria a maximização dos lucros para, posteriormente, tornar-se o receptáculo dos possíveis resíduos gerados nesse processo de transformação. (MACIEL et. al., 2007)

As graves consequências com a degradação ambiental repercutiram mundialmente, originando, na década de 60, os primeiros movimentos ecológicos e a primeira discussão internacional sobre a adoção de políticas envolvendo aspectos ambientais. Essa discussão ficou conhecida como **“Clube de Roma”**

Na década de 70, ampliaram-se nos meios acadêmicos, organizações não governamentais, órgãos governamentais e, posteriormente, nas comunidades do mundo todo, o interesse pelas questões ambientais e a percepção dos efeitos negativos sobre o meio ambiente e a saúde humana, decorrentes de certas atividades empresariais. Esse período ficou conhecido como **“Fase do Controle Ambiental”**. Alguns dos assuntos discutidos foram: temas especificamente ambientais, estabelecimento de políticas de controle de poluição ambiental, principalmente do ar e da água.

Segundo Silva, A. C. R. (2003, p. 52), o Brasil declarou, nessa fase que, **“... não se importaria de pagar pelo seu desenvolvimento o preço da degradação ambiental”**.

Degani, (2003, p.223) estabelece que **“na década de 80, grupos ambientalistas passaram a assumir um papel mais proeminente e direto no direcionamento das estratégias ambientais”**. Dessa forma, a década de 70 e a primeira metade da década de 80 foram o começo de uma integração, embora fraca, entre preocupações ambientais e gestão de negócios. A década de 80 ficou denominada, também, como: **Fase do Planejamento Ambiental, que definiu entre outros a:** Ocorrência de grandes acidentes com conseqüente conscientização da população; Criação dos partidos verdes e ONGs; Inclusão no planejamento ambiental ao planejamento estratégico das empresas; Criação da Política Nacional do Meio Ambiente, que menciona o Estudo de Impacto Ambiental.

Já na década de 90, muitas organizações começaram a integrar o meio ambiente nas suas estratégias de negócios. As ações das empresas na área ambiental se tornaram-se mais proativas e passaram a ser utilizadas como estratégia competitiva, vinculando-se ao bom desempenho ambiental, principalmente, à melhoria na reputação das empresas. Essas mudanças de práticas ambientais foram respostas das empresas tanto a sanções legais

(penalidades civis, administrativas e criminais) quanto sociais (protestos, pressões negativas, redução na reputação e na imagem da empresa). O que alguns autores chamaram de "adaptação resistente". (HOFFMAN, 1999).

No âmbito dessa discussão, Almeida, (2003, p. 22) ressalta que.

Desde o começo da década de 90, a realidade do ambientalismo dentro do mundo dos negócios tem-se tornado mais complexa que a simples conformidade com as leis ou a responsabilidade social. Proteção ambiental e competitividade econômica têm-se tornado entrelaçadas.

Desse modo, o que anteriormente foi dirigido por pressões que estavam fora do mundo dos negócios é, agora, direcionado por interesses que existem dentro dos ambientes econômico, político, social e mercadológico das empresas. E nesse contexto, as empresas passaram a se preocupar e adotar uma postura mais voltada à questão da responsabilidade ambiental e à legitimidade social de sua atuação. Esse novo paradigma está profundamente relacionado com o princípio que norteia o denominado “desenvolvimento sustentável”, pois o crescimento econômico deve favorecer o progresso social e o respeito ao meio ambiente, visto que não podem caminhar em direção oposta, uma vez que se complementam.

## 2.2 Desenvolvimento sustentável

Nos trabalhos de Sachs (1976) encontra-se que debates sobre o **ecodesenvolvimento** prepararam a adoção posterior do **desenvolvimento sustentável**. Segundo o autor, o termo ecodesenvolvimento foi utilizado, primeiramente, em 1973 pelo canadense Maurice Strong, com o objetivo de caracterizar uma concepção alternativa de política do desenvolvimento.

Partindo dessa concepção, Sachs formulou seis princípios básicos que serviram como guia na nova visão de desenvolvimento sustentável. Esses princípios foram definidos como: a) satisfação das necessidades básicas; b) solidariedade com as gerações futuras; c) participação da população envolvida; d) preservação dos recursos naturais e do meio ambiente em geral; e) elaboração de um sistema social garantindo emprego, segurança social e respeito a outras culturas; f) programas de educação (BRUSEKE, 1998).

Dessa forma, o conceito de desenvolvimento sustentável é recente. Surgido na década de 70 e utilizado explicitamente pela primeira vez em 1981 no *Building a Sustainable*

*Society*, que foi o manifesto do partido ecológico da Grã-Bretanha, e popularizou-se, posteriormente, no Relatório Brundtland/Nosso futuro comum, em 1987.

O relatório de Brundtland foi à peça-chave para o “Desenvolvimento Sustentável” ser amplamente conhecido, termo esse que foi assimilado rapidamente e encontra-se hoje no centro de todo discurso ecológico oficial.

Há uma variedade de conceitos encontrados na literatura sobre o termo Desenvolvimento Sustentável.

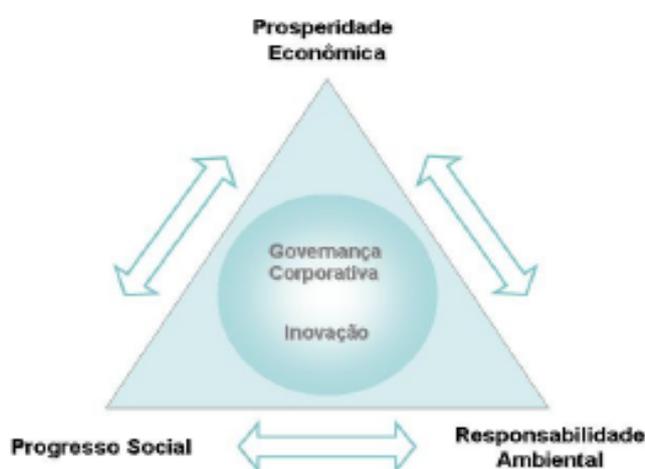
Dessa forma, sob o olhar da Comissão mundial sobre meio ambiente, o desenvolvimento sustentável é aquele que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras satisfazerem as suas; baseia-se em dois conceitos-chaves: a prioridade na satisfação das necessidades das camadas mais pobres da população e às limitações que o estado atual da tecnologia e da organização social impuseram sobre o meio ambiente. (CMMAD, 1991).

Na visão de Maciel et al. (2007, p. 78), o desenvolvimento sustentável compreende: “empresas utilizarem menos recursos naturais, menos energia e produzirem menos lixo por unidade de produto ou serviço, reduzindo custos com desperdícios de energia e materiais, possibilitando uma maior produção, com menos poluição e consumo de recursos”.

Outros autores concluem, de forma aglutinada, que o conceito de Desenvolvimento Sustentável representa a política de defesa e acumulação de capital, que constitui a nova riqueza das nações, atendendo as necessidades de bens e serviços das atuais e futuras gerações de maneira sustentável econômica, social e ambiental. Nele, a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e às aspirações humanas, Andrade, F. (2003), Robins e Roberts, (1997) e WCED (1991).

Engenhosamente, o desenvolvimento sustentável procura uma abordagem preventiva contra as catástrofes ambientais, pregando a conservação dos recursos naturais mediante uma ótica que considere adequadamente as necessidades potenciais das gerações futuras. Isso pressupõe que os limites ao crescimento, fundamentado na escassez dos recursos naturais e sua capacidade de suporte, são reais e não necessariamente superáveis por meio do progresso tecnológico. (DALY, 1992).

De forma geral, os ideais do desenvolvimento sustentável são bem maiores do que a deterioração do meio ambiente. Trata-se do reconhecimento de que a pobreza e o crescimento populacional estejam indiscutivelmente interligados. De acordo com Lins e Saavedra, (2007, p. 64), “nenhum destes problemas pode ser resolvido de forma isolada, desta forma a operacionalização da definição de desenvolvimento sustentável evoluiu a expressão *Triple Bottom Line*”, ou seja, pressupõe a harmonia do crescimento econômico, mantendo a inclusão social, com a devida proteção ambiental, minimizando seus impactos, como se observa na figura 1 abaixo.



**FIGURA 1 - *Triple Bottom Line*: Modelo dos Três Pilares**

Fonte: Lins e Saavedra, (2007)

Aplicar os princípios do desenvolvimento sustentável significa viver dentro da capacidade dos ecossistemas existentes. Contudo, isso exigirá mudanças em muitos aspectos da sociedade e das empresas. Não se trata somente de controle da poluição do ar, da conservação da água, do uso racional de matéria-prima e da gestão de resíduos. Trata-se, também, de um problema de relações comerciais e diplomáticas internacionais, que afetam as transações que atravessam fronteiras e agendas políticas, porém, não é objetivo deste trabalho aprofundar nessa questão, mas, sim, demonstrar o papel das empresas enquanto agentes construtivos para que se possa alcançar a meta de gestão ambiental eficiente e, por consequência, o desenvolvimento sustentável, uma vez que elas têm o poder de influência sobre as fontes de matérias-primas, os processos de produção, a distribuição, as respostas aos consumidores e os métodos de gestão para reduzir ou eliminar a poluição. (PEREIRA, C. G., 1997)

Nesse sentido, o processo de certificação pela norma ISO 14001 tem demarcado passos importantes para as empresas mudarem suas formas de gestão e prosseguirem no caminho do desenvolvimento sustentável.

### **2.3 As mudanças na gestão empresarial para a proteção do meio ambiente**

A preocupação com o meio ambiente vem alterando, profundamente, o estilo na gestão empresarial. Barbieri (2000, p.3) preconiza que “as empresas estão incorporando procedimentos para redução de afluentes, reciclagem de materiais, atendimento a situações de emergência e até mesmo análises do ciclo de vida dos produtos e de seu impacto sobre a natureza”.

Nesse sentido, para Andrade, Tachizawa e Carvalho (2004), o processo de mudança organizacional começa com o surgimento de forças que criam a necessidade de mudanças em alguma parte ou algumas partes da organização. Essas forças podem ser exógenas ou endógenas. No caso, a gestão ambiental é uma força exógena que vem provocando a necessidade de mudança por parte das organizações industriais brasileiras, visando à sobrevivência em um mercado cada vez mais competitivo. As forças endógenas provêm do ambiente, como novas tecnologias, mudanças nos valores da sociedade e novas oportunidades ou limitações do ambiente. As forças externas criam a necessidade de mudança organizacional interna.

Desse modo, para se entender a relação entre a empresa e o meio ambiente necessário se faz aceitar o que estabelece a teoria de sistemas. As interpretações tradicionais da teoria da empresa como sistema tem incorrido em certa visão parcial dos efeitos da empresa e em seu entorno.

Segundo Kruger, (2001, p. 37),

a noção de sistemas no âmbito de uma Teoria Geral de Sistemas surgiu na primeira metade do século XX, com os trabalhos de Köhler, sobre a aplicação dos princípios da Gestalt na Física e na Estatística, mas foi Von Bertalanffy, que propôs uma Teoria Geral de Sistemas de aplicação em diversas áreas do conhecimento, em especial na Biologia.

Na hierarquia de sistemas, proposta por Bertalanffy (1977) e por Boulding (1956), distinguem-se sistemas dos mais simples aos mais complexos, sendo feita uma distinção

básica entre sistemas fechados e abertos, os primeiros considerados isoladamente de seu entorno e os últimos permitindo relações de troca entre o sistema e o meio

Bertalanffy (1977, p. 275) enfatiza que “tudo está unido a tudo e que cada organismo não é um sistema estático fechado ao mundo exterior, mas sim um processo de intercâmbio com o meio circunvizinho”, ou seja, um sistema aberto num estado quase estacionário, no qual onde materiais ingressam continuamente, vindos do meio ambiente exterior e nesse são deixados materiais provenientes do organismo.

Mediante essa consideração, um sistema vivo não se sustenta somente com a energia que recebe de fora, mas fundamentalmente pela organização da informação que o sistema processa. Desse modo, a empresa é um sistema aberto porque está formada por um conjunto de elementos relacionados entre si, porque gera bens e serviços, empregos, dividendos, porém, também consome recursos naturais escassos e gera contaminação e resíduos. (BATESON, 1987).

Assim, as empresas, para Callenbach et al. (1993), são **sistemas vivos**, cuja compreensão não é possível, apenas, pelo prisma econômico. Como sistema vivo, a empresa não pode ser rigidamente controlada por meio de intervenção direta, porém pode ser influenciada pela transmissão de orientações e emissão de impulsos. Esse novo estilo de administração envolve a passagem do pensamento mecanicista para o pensamento sistêmico e um aspecto essencial dessa mudança é que a percepção do mundo como máquina cede lugar à percepção do mundo como sistema vivo.

Para Mintzberg et al. (2000. p. 175), “as organizações reagem a determinados impulsos que são características no contexto turbulento onde muitas delas atuam”. Por sua vez, Martinelli (2002, p. 132) evidencia que “as funções administrativas de planejamento, controle, direção e execução são cruciais para o controle das possíveis distorções do ambiente”. Esse ambiente, conforme cita o autor, é constituído por tudo que está fora do controle do sistema, portanto, não obedece a regras organizacionais e, por outro lado, repercute no desempenho sistêmico como um todo, uma vez que abrange noções de inter-relações, interdependência e interações.

No contexto teórico da Administração, tornou-se evidente a influência da visão sistêmica, que analisa o complexo organizacional a partir do ambiente, ou seja, do conjunto de forças que possam ter alguma influência sobre o funcionamento dessa estrutura. Assim, em razão da necessidade de racionalização de recursos, da gestão de melhorias na qualidade de

vida e do meio ambiente um novo modelo de administração, conhecido como “administração sistêmica,” recebe maior atenção. (TACHIZAWA, 2008),

Martinelli e Joyal, (2004), também, atribuem importância à gestão ambiental sob o enfoque da metodologia sistêmica. Os autores ressaltam que “O foco tem que ser de desenvolvimento, porém com crescimento sustentável, isto é, buscando produzir mais e melhor, sem inviabilizar a vida e o bem-estar das gerações futuras”. Tal ponto de vista norteia a elaboração deste trabalho uma vez que a visão sistêmica permite visualizar características da indústria sucroalcooleira e da gestão ambiental.

Sob a abordagem de gestão ambiental, Barbieri (1997, p. 24) inclui três relevantes critérios, sejam eles: “[...] eficiência econômica, equidade social e respeito ao meio ambiente”, esse ponto de vista contribui para maximizar os benefícios dos valores humanos, organizacionais e ambientais. Isso pode se associar à observação de Bertalanffy (1977); segundo esse autor, a aplicação sistêmica, na perspectiva mais ampla, deve incluir “[...]os grupos humanos, sociedades e a humanidade em totalidade”.

Para Tachizawa, (2008, p. 31), a inclusão da proteção do ambiente é:

A revisão das operações de uma empresa, motivada por uma mudança nos valores da cultura empresarial, em resposta ao consumidor verde e ecologicamente correto. Uma gestão ambiental sistêmica não é algo que pode ser introduzido de imediato, exige planejamento, bem como, estabelecimento de etapas sequenciais e vigor na sua implantação.

Neste sentido, devem ser considerados os aspectos econômicos, a tecnologia utilizada, o processo produtivo, a organização, a cultura da empresa e seus recursos humanos.

Esse novo paradigma precisa ser acompanhado por uma mudança de valores, passando da expansão para a conservação, da quantidade para a qualidade, da denominação para a parceria. Observe-se que, contemplada na estrutura organizacional, a gestão ambiental passou a ser uma atividade importante na empresa, seja no desenvolvimento das atividades, seja na discussão dos cenários alternativos e na consequente análise de sua evolução, gerando políticas, metas e planos de ação. Desse modo, Andreoli e Souza, (2007, p. 89) mencionam que “a proteção ambiental deslocou-se, deixando de ser uma função exclusiva de proteção para tornar-se também uma função da administração com corpo técnico específico e sistema gerencial especializado”, visando propiciar à empresa uma integração articulada e bem conduzida de todos os setores pelos quais se processa o novo padrão da gestão ambiental.

Sob esse prisma, o paradigma do crescimento responsável, gestão e meio ambiente se traduz, em agente de competitividade e novas oportunidades de negócios e mercados para companhias de todos os setores, localizadas em qualquer parte do planeta. Reduzir os custos com a eliminação de desperdícios, desenvolver tecnologias limpas e baratas, reciclar insumos não são apenas princípios de gestão ambiental, mas condição de sobrevivência empresarial.

#### **2.4 As normas de gerenciamento ambiental nas empresas**

As normas de gerenciamento ambiental, antes dos anos 60, eram praticamente, inexistentes. A partir do final dos anos 60 e princípio dos anos 70, entre outras nações, os Estados Unidos começaram a exigir um contexto de regulamentações complexas do tipo comando e controle.

Para Lawrence, (1997, p. 56), “as normas sobre gerenciamentos ambientais podem ser vista como um reflexo do Relatório Nosso Futuro Comum, divulgado em 1987, pela Comissão Mundial do Ambiente e Desenvolvimento”, pois foi nesse relatório sobre o desenvolvimento sustentável que apareceu a primeira chamada para a indústria desenvolver efetivamente, sistemas de gerenciamento ambiental.

A partir desse relatório, outros foram surgindo. Assim, o artigo de Barata (1995) mostra que, em 1990, a Câmara Internacional do Comércio (ICC) republicou o *Guia Ambiental para as Indústrias Mundiais*, publicado em 1974, com o propósito de fornecer uma base para que elas adquirissem, voluntariamente, responsabilidade e previnisse as emissões danosas ao meio ambiente. Em 1991, foi publicada a Carta Patente do Desenvolvimento Sustentável das Organizações, durante a Segunda Conferência Mundial de Gestão Ambiental nas Indústrias (WICEM), cujo resultado foi o estabelecimento de dezesseis princípios para a adoção de uma adequada gestão ambiental por parte das indústrias e foi apoiada por mais de mil corporações e associações industriais de todo o continente.

Mas, para Neder, (1994, p.59) foi em “1992 realizada no Rio de Janeiro a maior conferência mundial sobre Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável, denominada Eco 92 ou Rio 92”, com a presença de representantes de mais de 153 países e cerca de 5.000 organizações não governamentais (ONGs). Esse evento acabou sendo considerado como o marco global das discussões sobre o assunto, pois teve a participação de representantes governamentais de todo o mundo; seus principais resultados foram dois grandes documentos:

A Carta da Terra (rebatizada de Declaração do Rio) e a Agenda 21. Esse último é num relatório de 40 capítulos que forma a base para o estabelecimento de estratégias de desenvolvimento sustentado. Iniciou-se, a partir desse momento, de forma globalizada, uma preocupação no que diz respeito à Gestão Ambiental e ao Desenvolvimento Sustentável tanto por parte dos órgãos governamentais, das sociedades públicas e privadas como dos consumidores.

Também em 1992, de acordo com Meredith, (1994, p. 204), “o Reino Unido promulgou a BS-7750: Specification for Environmental Management Systems”. Trata-se de uma norma inglesa, que se constitui na orientação para a integração da demanda e da exigência mundial por serviços e produtos dotados de qualidade e ambientalmente aceitáveis. O sistema de gerenciamento ambiental proposto na referida norma, por sua vez, apoia-se nos conceitos de gestão de qualidade definidos pela norma BS 5750, que deu origem à série de normas internacionais ISO 9000.

Já, em janeiro de 1993, foi criado pela ISO um novo comitê técnico, o TC-207, para desenvolver uma série de normas internacionais de gerenciamento ambiental, que oferecessem ferramentas para a gestão ambiental na indústria. Essas normas se tornaram conhecidas como ISO 14000, tendo o início de sua implantação prevista para 1998 (LAWRENCE, 1997).

Diante desse cenário, segundo Cajazeira (1998), o desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental, de maneira normatizada, deve-se, sobretudo, a uma resposta com relação às crescentes dúvidas sobre a proteção do meio ambiente, em uma escala crescente. Empresas, em todo o mundo, desenvolvem programas de gestão ambiental que se destinam a evitar problemas com infrações, melhorar as eficiências operacionais e obter vantagens competitivas. Desse modo, para o autor, muitas iniciativas voluntárias, código de prática e normas de gestão ambiental, têm proliferado no mundo inteiro.

Sob esse prisma, o foco inicial da gestão ambiental pautava-se na conformidade com as regulamentações, ou seja, os sistemas de gestão ambiental normalmente avaliavam o controle da poluição no final dos processos e procuravam somente o atendimento às regulamentações. Em muitos casos essas, eram complexas e sobrepostas, havendo exigências federais, estaduais e municipais, sendo que a organização deveria atender a todas, mesmo que em alguns casos, elas fossem conflitantes entre si.

Assim, as empresas tendiam a focalizar as exigências de cada regra isoladamente e não dedicavam muito tempo, nem pensavam em integrar, em um único sistema, os procedimentos relativos à conformidade de cada regra ou lei.

O que ocorria, normalmente era o atendimento às regulamentações no sentido de se evitarem multas ou sanções, geralmente reagindo aos acontecimentos sem procurar preveni-los. Dessa forma, a gestão ambiental era praticada e, em muitos casos, ainda é, de forma reativa, fragmentada e focalizada em apagar incêndios em vez de evitar a ocorrência de problemas.

Como consequência desse processo, as organizações chegaram à conclusão de que havia necessidade urgente de introduzir algum tipo de norma que servisse de base para julgar seu comportamento ambiental de forma globalizada.

Ao encontro dessa necessidade surgiu, então, a norma técnica da *International Organization for Standardization*: “ISO 14000 Normas de Gestão Ambiental”, estabelecendo requisitos para as organizações que buscam aplicar um novo modelo de gerenciamento e certificação ambiental de seus produtos, e processos e serviços. Com isso, as organizações buscam na norma internacional ISO 14000, respaldo no momento de implantar e avaliar seus sistemas de gestão ambiental. (JONES, 2008).

Portanto, as empresas de todos os tipos, portes e nacionalidades têm disponível uma ferramenta, válida e reconhecida em mais de 100 países do mundo, para auxiliá-las a reduzir os impactos ambientais que causam, além de proporcionar conformidade com a legislação ambiental. (FIESP, 2007).

#### **2.4.1 A ISO 14000- Norma internacional de gerenciamento ambiental**

O termo ISO, em inglês, corresponde a *International Organization for Standardization* (ISO) e, em português, significa Organização Internacional para Normalização. É uma organização não governamental formada por entidades de normalização de, aproximadamente, 120 países, seus trabalhos resultam em acordos internacionais que são publicados como Normas Internacionais. Foi fundada em 1946, para desenvolver normas de fabricação, comércio e comunicações; em 1979; a ISO criou o Comitê Técnico (TC) 176 para desenvolver normas globais para a gestão da qualidade e sistemas de garantia da qualidade (TIBOR; FELDMAM, 1996).

Em 1987, resultou a publicação da série ISO 9000. E devido, sua boa aceitação, juntamente com a proliferação de várias normas ambientais por todo o mundo, a ISO passou a trabalhar, também, sobre vários aspectos da gestão ambiental. Assim, em 1991, dois de seus comitês ficaram a cargo dessa tarefa, são eles:

- Grupo Consultivo Estratégico para o meio ambiente (SAGE);
- Comitê Técnico sobre Gestão Ambiental (TC/207).

Conforme relata Altino, Fonseca e Fontoura, (2006), o SAGE ocupou-se de investigar se seria necessário uma norma especial para tratar da questão ambiental ou se tal aspecto deveria ser adotado na própria série ISO 9000. Concluiu-se, por fim, que o conhecimento exigido para a gestão ambiental era distinto do conhecimento necessário à gestão de qualidade e, com isso, nasceu um processo separado de comitês técnicos e normas constituindo a “**ISO 14000**”, (grifo nosso) série de gestão ambiental que se propõe a servir como um guia para as empresas criar, documentar, implementar e manter um sistema efetivo de gestão ambiental.

O Comitê Técnico TC/207, foi incumbido de discutir e homogeneizar, internacionalmente, as normas de gestão do meio ambiente, assim tanto a formulação quanto a aprovação das normas universais para a gestão ambiental, passíveis de certificação e de ampla aplicabilidade, que compõem a série ISO 14000 estão a cargo desse comitê. Para dar operacionalidade ao TC 207/ISSO, foram criados subcomitês para cada etapa pertinente sob a liderança de um País, como: sistemas de gerenciamento ambiental, Inglaterra; auditoria ambiental, Holanda; rotulagem ambiental, Austrália; Avaliação de Desempenho Ambiental, Estados Unidos; avaliação do ciclo de vida, França; termos e definições, Noruega e aspectos ambientais em normas de produtos, Alemanha (LABIAK JR., 2004).

Desse modo, as normas propostas são, inicialmente, elaboradas e aprovadas nos subcomitês para posterior submissão e aprovação no TC. Hoje, com o pleno andamento, a série ISO 14000 é um conjunto normas relacionadas a Sistemas de Gestão Ambiental. Elas abrangem seis áreas bem definidas: Sistemas de Gestão Ambiental, Auditorias Ambientais, Avaliação de Desempenho Ambiental, Rotulagem Ambiental, Aspectos Ambientais nas Normas de Produtos e Análise do Ciclo de Vida do Produto Nesse processo, a participação brasileira ocorreu por meio do Grupo de Apoio à Normalização Ambiental (GANNA), criado em 1994 e vinculado à ABNT, sociedade privada sem fins lucrativos. O conjunto das normas da série ISO 14000 publicadas pela ABNT pode ser visto no quadro 2 a seguir.

<b>Norma</b>	<b>Temas</b>
<b>NBR ISO/14001</b>	Sistemas de Gestão Ambiental – Especificações e Diretrizes para uso
<b>NBR ISO/14004</b>	Sistema de Gestão Ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios e técnicas de apoio
<b>NBR ISO/14015</b>	Gestão Ambiental – Avaliação ambiental de locais e organizações
<b>NBR ISO/19011</b>	Diretrizes para auditorias de sistemas de gestão de qualidade e/ou ambiental
<b>NBR ISO/14020</b>	Rótulos e declarações ambientais – princípios gerais
<b>NBR ISO/14021</b>	Rótulos e declarações ambientais – Autodeclarações ambientais (Rotulagem Ambiental – Tipo II)
<b>NBR ISO/14024</b>	Rótulos e declarações ambientais – Rotulagem ambiental - Tipo I – princípios e procedimentos
<b>NBR ISO/14031</b>	Gestão Ambiental – Avaliação de desempenho ambiental – diretrizes
<b>NBR ISO/14040</b>	Gestão Ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e estrutura
<b>NBR ISO/14041</b>	Gestão Ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Definição de objetivo, escopo e análise de inventário.
<b>NBR ISO/14042</b>	Gestão Ambiental – Avaliação do ciclo de vida – avaliação do impacto do ciclo de vida
<b>NBR ISO/14050</b>	Gestão Ambiental – Vocabulário

**QUADRO 2 - Conjunto de normas da série ISO 14000 – ABNT-**

Fonte: Altino, Fonseca e Fontoura (2006).

Para Valle (1995, p. 54)

Com o intuito de uniformizar as ações que deveriam se encaixar em uma nova ótica de proteção ao meio ambiente, a ISO decidiu criar um sistema de normas que convencionou designar pelo código ISO 14000. Esta série de normas trata basicamente da gestão ambiental e não deve ser confundida com um conjunto de normas técnicas.

A série ISO 14000 reúne normas internacionais que estabelecem regras para que as empresas possam implantar Sistemas de Gestão Ambiental, com a finalidade de reduzir desperdícios, quantidade de matéria-prima, de água, de energia e de resíduos usados e obtidos durante o processo de produção, tentando, dessa forma, minimizar os impactos ambientais e estar de acordo com a legislação ambiental. A idéia central dos Sistemas de Gestão Ambiental é usar menos para produzir mais e com melhor qualidade. (BOIRAL, 2006).

A série ISO 14000 procurou normatizar a relação globalizada das empresas com os clientes, fornecedores e consumidores quanto à atuação responsável, respeito e preservação do meio ambiente, uniformizando-se a linguagem nos negócios e nas relações comerciais nacionais e internacionais. Nesse caso, vale ressaltar que por outras razões, o que estimula uma empresa a optar pela ISO 14000 é a proliferação de diferentes normas sobre a gestão ambiental.

A ISO 14000 ressalta Valle (1995, p. 55) “tem como objetivo um SGA que auxilie as empresas a cumprirem suas responsabilidades em relação ao meio ambiente dentro de conceitos e procedimentos sem perder de vista características e valores regionais”. Elas se aplicam às atividades industriais, extrativas, agroindustriais e de serviços certificando as instalações da empresa, linhas de produção e produtos que satisfaçam os padrões de qualidade ambiental.

Ao estar ciente do papel e importância das normas ISO 14000, é necessário focar a norma ISO 14001 como ferramenta para a gestão ambiental, pois é conveniente entender como essa norma atua para levar à implantação de um sistema de gestão ambiental nas organizações.

#### **2.4.2 ISO 14001 - Sistema de gestão ambiental**

A Norma Ambiental ABNT NBR ISO 14001 - Sistemas da Gestão Ambiental vem sendo adotada em larga escala, entre as consagradas ferramentas no auxílio da consolidação de práticas produtivas mais compatíveis com o novo modelo de gestão ambiental.

Para Donaire (1999, p. 68), o principal objetivo da ISO 14001 é “prover as organizações elementos de um sistema de gestão ambiental eficaz, passível de integração com os demais objetivos da organização”.

De acordo com Piva et al. (2007, p. 8), “a ISO 14001 surgiu com o objetivo de criar um padrão para os vários aspectos relacionados com os sistemas e métodos de gestão ambiental”. Essa norma define os requisitos necessários para a implementação de um SGA, com os quais a empresa tem que estar em conformidade para obter a respectiva certificação.

A ABNT (2004), menciona que a Norma ISO 14001 define o SGA segundo um conjunto de requisitos específicos e faz parte da série de Normas internacionais ISO 14000, que buscam uma Gestão Ambiental sistemática de processos, produtos e serviços, com o objetivo de atingir melhores resultados em termos de gerenciamento das variáveis ambientais.

Desse modo, segundo Cavalcanti (1997, p. 205-218), a ISO14001 é:

parte integrante da série ISO 14000, e trata do sistema de gestão ambiental estabelecendo suas diretrizes para uso. Esta norma foi emitida experimentalmente em 1992 e reeditada em 2 de janeiro de 1994 (no Brasil, em outubro de 1996), tendo como consequência a desativação da BS – 7750. Em 2004 sofreu modificações com a finalidade de compatibilizar a norma com os padrões da série ISO 9000:2000.

Neste sentido, a seguir o quadro 3 visa demonstrar os elementos presentes na norma ISO 14001/96 (ABNT, 1996) e suas modificações na ISO 14001/04 (ABNT, 2004) para a implantação de um sistema de gestão eficaz.

ISSO 14001:1996	ISO 14001:2004
<b>1 Objetivo e Campo de Aplicação</b> <b>2 Referências Normativas m</b> <b>3 Definições</b> <b>4 Requisitos do Sistema de Gestão Ambiental</b> <b>4.1 Requisitos Gerais</b> <b>4.2 Política Ambiental</b> <b>4.3 Planejamento</b> 4.3.1 Aspectos Ambientais 4.3.2 Requisitos Legais e Outros 4.3.3 Objetivos e Metas 4.3.4 Programa(s) de Gestão Ambiental <b>4.4 Implementação e Operação</b> 4.4.1 Estrutura e Responsabilidade 4.4.2 Treinamento, Conscientização e Competência. 4.4.3 Comunicação 4.4.4 Documentação do SGA 4.4.5 Controle de Documentos 4.4.6 Controle Operacional 4.4.7 Preparação e Atendimento a Emergências <b>4.5 Verificação e Ação Corretiva</b> 4.5.1 Monitoramento e Medição 4.5.2 Não-Conformidade e Ações Corretiva e Preventiva 4.5.3 Registros 4.5.4 Auditoria do Sistema de Gestão Ambiental <b>4.6 Análise Crítica pela Administração</b>	<b>1 Objetivo e Campo de Aplicação</b> <b>2 Referências Normativas</b> <b>3 Termos e Definições</b> <b>4 Requisitos do Sistema de Gestão Ambiental</b> <b>4.1 Requisitos Gerais</b> <b>4.2 Política Ambiental</b> <b>4.3 Planejamento</b> 4.3.1 Aspectos Ambientais 4.3.2 Requisitos Legais e Outros 4.3.3 Objetivos Metas e Programa(s)  <b>4.4 Implementação e Operação</b> 4.4.1 Recursos, Funções, Responsab. Autoridade 4.4.2 Competência, Treinat <sup>o</sup> e Conscientização. 4.4.3 Comunicação 4.4.4 Documentação 4.4.5 Controle de Documentos 4.4.6 Controle Operacional 4.4.7 Preparação e Atendimento a Emergências  <b>4.5 Verificação e Ação Corretiva</b> 4.5.1 Monitoramento e Medição 4.5.2 Avaliação da Conformidade 4.5.3 Não-Conformidade, Ação Corretiva e Ação Preventiva 4.5.4 Controle de Registros 4.5.5 Auditoria Interna <b>4.6 Análise Crítica pela Direção</b>

**QUADRO 3 - Estrutura da ISO 14001 em 1996 e suas atualizações em 2004**

Fonte: ABNT (1996, 2004), adaptado.

Segundo, Barbieri e Cajazeira, (2004, p. 25) três pontos de maior demanda na reforma da ISO 14001/96 incorporada ao texto da nova versão mereceram atenção especial.

São eles:

- 1- Associar a melhoria contínua ao desempenho ambiental de uma dada organização;
- 2- Considerar a compatibilidade entre a norma ISO 14001 e a versão 2000, da ISO 9001;
- 3- Melhorar a conformidade com os requisitos legais.

O primeiro ponto destaca que a diferença entre melhoria efetiva e desempenho ambiental de uma dada organização foi, por muitas vezes, motivo de discussões. A norma ISO 14001/96 estabelece, em sua definição de melhoria contínua, a melhoria do sistema ambiental e, não necessariamente, do desempenho ambiental como enfatiza a nova versão.

No contexto das auditorias, essas diferenças são possivelmente notadas. O foco, no caso das auditorias de SGA, por exemplo, consiste em avaliar se os requisitos descritos numa norma ou num código de conduta estão sendo considerados, daí tem-se a melhoria contínua. Já no caso de auditorias de desempenho surgem como elementos-chave indicadores ambientais, o qual que permite avaliar, comparativamente, o desempenho ambiental de uma dada organização para os diferentes itens ambientais, tais como, por exemplo, consumo de água, geração de resíduos etc.

Nesse caso, a revisão da norma ISO 14001 proporcionou definições mais claras, tornando mais evidente a necessidade de que o esforço pela melhoria contínua traga um melhor desempenho ambiental, ou seja, associa a melhoria contínua ao desempenho ambiental e, principalmente, destaca a importância de evidenciá-lo, com o auxílio de indicadores, algo que na versão anterior, seria apenas uma decorrência do aprimoramento do SGA.

No segundo item, a norma considerou o documento ISO/TC207/SC1/N180, estabelecido formalmente pelo *Technical Management Board* (TMB). Nesse documento encontra-se, como principal problema de compatibilidade, o conceito de processo da nova ISO 9001:2000 contra orientação pelo ciclo da melhoria contínua da ISO 14001:1996. Conforme Altino, Fonseca e Fontoura (2006, p. 26), na prática, essa diferença conceitual apresenta um viés, já que se pode implementar um sistema de qualidade numa linha de negócios desconsiderando um outro e, assim, montar uma espiral de melhoria contínua em cada processo da qualidade organizacional, enquanto para o sistema de gestão ambiental, tem-se outro cenário: a abrangência dos sistemas, uma vez que se relacionam com a área geográfica da organização. Assim, na revisão de 2004, prevê-se que a abrangência esteja documentada, numa possível evidencia de que os sistemas de gestão ambiental implementados, contemplem não apenas os impactos ambientais relacionados aos processos, mas, também, aqueles relacionados aos produtos.

O terceiro item aborda a questão da conformidade com os requisitos legais e será evidenciado no quadro 4 a seguir.

<b>ALTERAÇÕES NO TEXTO PARA ATENDER DEMANDAS</b>	
<b>Versão 1996</b>	<b>Versão 2004</b>
<p><b>4.3.2 Requisitos legais e outros requisitos</b> A organização deve estabelecer e manter procedimento para identificar e ter acesso à legislação e outros requisitos por ela subscritos, aplicáveis aos aspectos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços.</p> <p>Na primeira versão a ISO 14001 não enfatiza, de maneira definitiva, o atendimento legal como um requisito normativo. Enquanto que na nova versão a organização deve assegurar que os requisitos legais e outros requisitos ambientais sejam considerados no desenvolvimento, implementação e manutenção de seu sistema da gestão ambiental.</p>	<p><b>4.3.2 Requisitos ambientais legais e outros</b> A organização deve estabelecer e manter procedimento (s) para identificar e ter acesso a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) requisitos legais aplicáveis relativos aos aspectos ambientais da organização, e</li> <li>ii) outros requisitos ambientais subscritos pela organização; para determinar como esses requisitos se aplicam aos seus aspectos ambientais.</li> </ul>

**QUADRO 4 - Exemplos de alterações decorrentes para melhorar a conformidade com os requisitos legais**

Fonte: Barbieri e Cajazeira, (2004), adaptado.

Com base nas informações expostas, tem-se que os sistemas de gestão ambiental implementados nas organizações apresentam um foco predominantemente normativo. Não obstante, a norma ISO 14001 é a base que fornece estrutura e fundamento organizacional, capaz para implementá-lo e mantê-lo. Essa norma, entretanto, trabalha o sistema de gestão ambiental não como uma atividade isolada dentro de uma estrutura, mas, sim, como um processo interativo e contínuo de gerenciamento global.

Assim, a norma ISO 14000 compreende várias normas, não sendo essas obrigatórias e podendo ser cada qual implementadas, de modo isolado, porém melhores resultados poderão ocorrer caso sejam usadas de modo articulado..

Nesse sentido, significa dizer que a implantação de um sistema baseado na ISO 14001 corresponde a um estudo detalhado dos conceitos e prerrogativas, que formulam e determinam o ambiente e a cultura de uma empresa, incluindo, por vezes, o complemento com outras normas da série. Certamente, um SGA formal beneficia a organização pelo melhoramento do desempenho ambiental, bem como funcionamento interno, necessitando talvez da integração entre as normas, o que pode proporcionar um resultado mais eficaz.

Contribuindo nesse entendimento, Ometto, (2000, p. 68) diz que um SGA eficaz deve fornecer ordenação e dados para a organização equacionar suas avaliações ambientais, por meio da alocação de recursos, atribuição de responsabilidades e avaliação, em base contínua, das práticas, procedimentos e processos. Ela foi escrita para ser aplicada em organizações de todos os tipos e tamanhos e para acomodar condições geográficas, culturais e

sociais diversas. O sucesso do sistema depende do comprometimento de todos os níveis e funções, especialmente da alta direção.

Assim, a ISO 14001 identifica os elementos de um sistema de gestão ambiental que complementa a estrutura administrativa e permite à organização não apenas se colocar em conformidade com as intenções e objetivo, mas, também, demonstrar tal conformidade para as partes interessadas, por meio de sua certificação.

## **2.5 Implementação do sistema de gestão ambiental**

Um SGA é parte do sistema de gestão global da empresa. Nele inclui a estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter uma política ambiental.

O conceito sobre gestão ambiental não deve ser visto como o gerenciamento do meio ambiente, mas, sim, o redirecionamento das atividades humanas que tenham considerável impacto sobre o meio ambiente com o objetivo de minimizá-los. (TOLBA, 1982).

Com isso, o sistema de gestão ambiental é definido pela *Environmental Policy Act* (EPA) em *United Nations Industrial Development Organization* - UNIDO, (UNIDO, 1997) “como um círculo contínuo de planejamento, implementação, revisão e melhoramento de ações que visem à melhoria da qualidade ambiental”.

Uma SGA, de acordo com o SEBRAE, (2008, p. 44)

É uma série planejada e coordenada de ações administrativas, procedimentos operacionais, documentação e arquivamento, implementada por uma estrutura organizacional especial, com responsabilidades, justificativas e recursos definidos e centrados na prevenção dos impactos ambientais adversos, assim como na promoção de ações e atividades que preservem e/ou intensifiquem a qualidade ambiental.

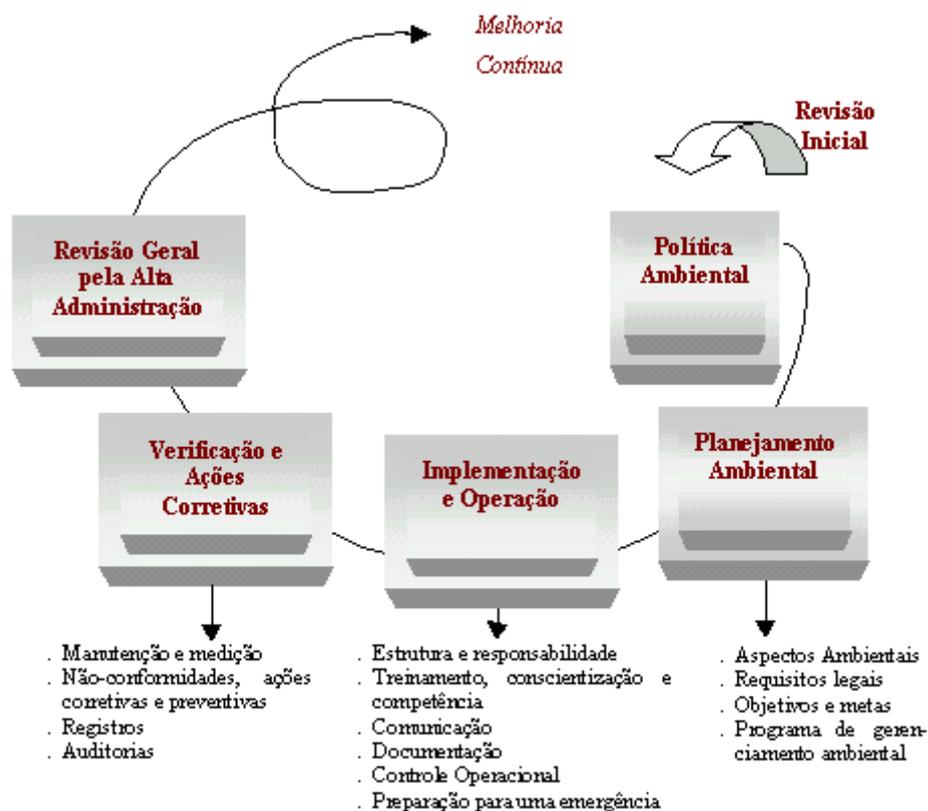
A intensidade da introdução de SGA nas empresas brasileiras, segundo Faria, Guedes e Carvalho (2004), varia com o grau de pressão ou benefícios percebidos pelos seus empresários. Afirmam os autores que o processo de certificação ISO 14001, por exemplo, envolve pressupostos que tratam, fundamentalmente, dos recursos e habilidades organizacionais da empresa. A mudança de valores organizacionais (respeito e proteção à natureza, por exemplo), a introdução de novos rituais e atitudes (controle de rejeitos, controle de desperdícios, reuniões regulares entre funcionários e administradores, aumento do

treinamento etc.) e sua internalização e disseminação, melhoram, sem dúvida, as capacidades da organização, exigindo, portanto, uma sistemática para implementá-lo e operá-lo.

A metodologia utilizada para a implantação do sistema de gestão proposto pela norma ISO 14001 baseia-se no ciclo PDCA. Esse método foi criado, na década de 1930, por Walter A. Shewart, inicialmente, para efeito da gestão da qualidade e, consecutivamente, utilizado, também, para a gestão ambiental, tornando-se uma espécie de modelo padrão de gestão para implementar qualquer melhoria de modo sistemático e contínuo. (BARBIERI; CAJAZEIRA, 2004).

O termo PDCA é originado do inglês "*Plan-Do-Check-Act*", que corresponde: planejar, fazer, checar e agir.

A base da proposta é demonstrada na figura 2 abaixo de forma mais detalhada.



**FIGURA 2 - Modelo de sistema de gestão ambiental: PDCA**

Fonte: Adaptado de ABNT (2004), Barbieri e Cajazeira (2004) e Maimon (1999) .

O método para uso do SGA pode ser descrito brevemente da seguinte forma:

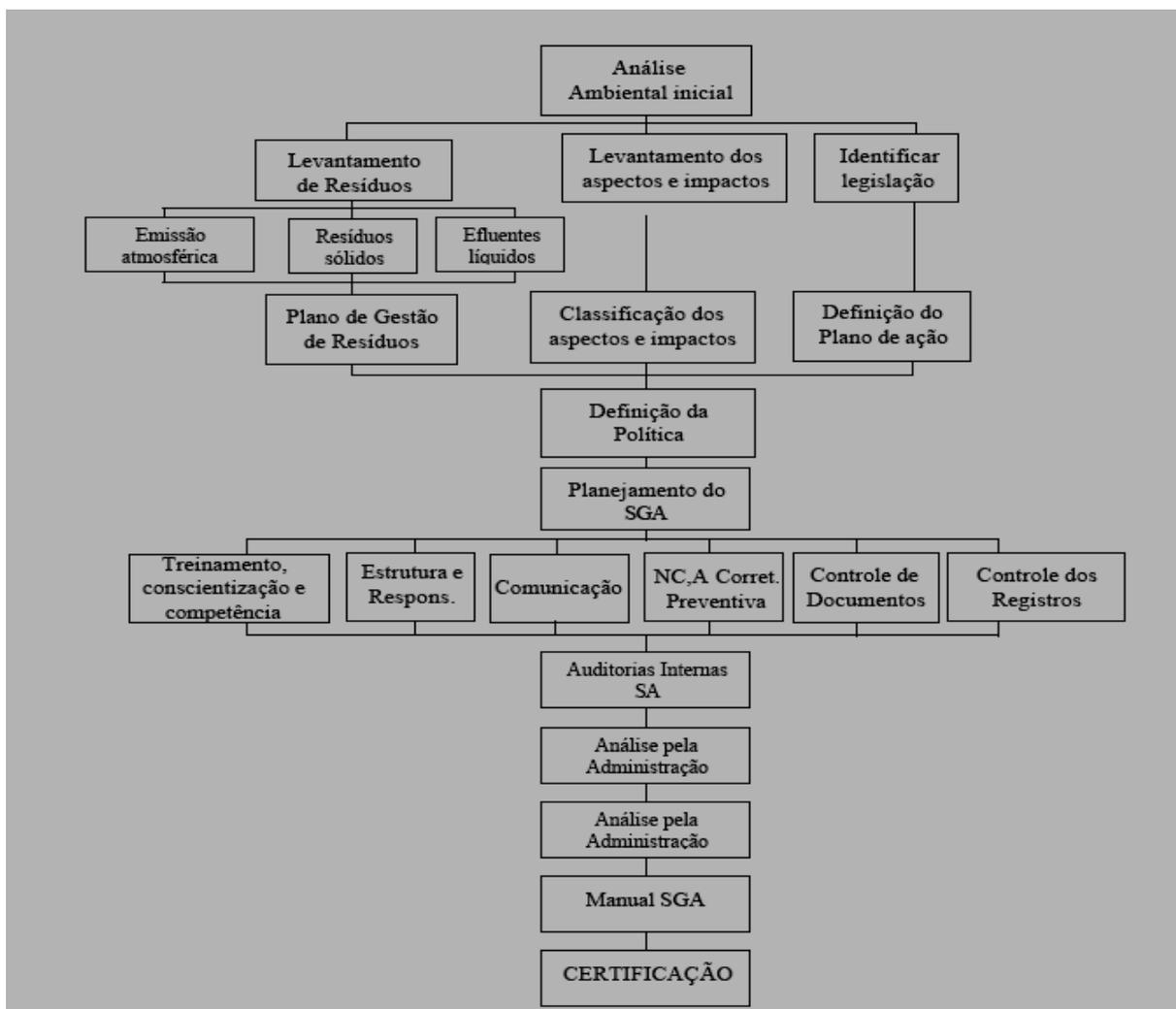
- Planejar: Estabelecer o objetivo e o processo necessário para atingir os resultados em concordância com a política ambiental da organização.

- Executar: Implementar o processo.

- Verificar: Monitorar e medir os processos em conformidade com a política ambiental, objetivos, metas, requisitos legais e outros, e relatar os resultados.

- Agir: Agir para continuamente melhorar o desempenho do sistema da gestão ambiental.

Os elementos estabelecidos no modelo apresentado podem ser subtendidos por meio da figura 3, extraída do trabalho de Cristoforetti, Papa e Garcia, (2008, p. 121).



**FIGURA 3 - Modelo de organograma para implantação de um sistema de gestão ambiental**

Fonte: Cristoforetti, Papa e Garcia (2008)

Assim, percebe-se que a norma ISO 14001 está dividida em diversos subsistemas, seguindo a lógica do PDCA. Esses subsistemas são intimamente interligados e cada requisito pode incluir mais de um setor ou processo da organização.

Com isso, ao implantar um SGA, deve-se seguir um roteiro indicado na própria norma ISO 14001. Os requisitos e especificações estabelecidos como fundamentais para a certificação do SGA, compreendem as seguintes etapas: (ABNT, 2004).

- a) política ambiental;
- b) planejamento ambiental;
- c) implementação e operação;
- d) verificação e ação corretiva;
- e) revisão gerencial pela alta administração.

### **2.5.1 Política ambiental**

A política ambiental, para Maimon, (1999, p. 73). “é uma declaração da corporação quanto aos princípios e compromissos assumidos em relação ao meio ambiente”.

A base de um sistema de gestão ambiental é a definição de uma política. Todo o sistema é norteado por esse documento que representa o comprometimento da alta direção da organização. A política ambiental dá o sentido geral da direção e comprometimento da organização com relação ao meio ambiente e fornece um contexto de trabalho para a fixação de metas e objetivos. (TIBOR; FELDMAN, 1996)

O SGA depende do comprometimento de todos os níveis e funções, mas depende, especialmente, da alta administração para alcançar o sucesso. Um sistema desse tipo permite a uma organização desenvolver uma política ambiental, estabelecer objetivos e processos para atingir os comprometerimentos da política empresarial.

A política ambiental é definida, como uma declaração da organização de suas intenções e princípios em relação ao desempenho ambiental global, que provê uma estrutura para ação e para o estabelecimento de objetivos e metas ambientais, o comprometimento com a melhoria contínua do desempenho ambiental e a prevenção da poluição (ABNT, 2004).

Esse instrumento é considerado como o principal condutor do SGA, devendo ser adequado à natureza, a escala e impactos ambientais da organização, manter-se de acordo com requisitos legais e outros requisitos, ser documentada, comunicada aos funcionários e estar disponível ao público.

### **2.5.2 Planejamento ambiental**

O atendimento aos requisitos de planejamento da qualidade e controle de processos da norma ISO 14001 é baseado no planejamento das ações e da padronização de todas as atividades críticas dos processos que tenham impactos significativos na qualidade do produto ou no meio ambiente

Essa seção da norma ABNT (2004) deve ser considerada dinâmica e estabelece tanto o foco da gestão quanto o da gestão de mudanças. Ela estabelece os aspectos ambientais, requisitos legais e outros, compreendidos como: códigos de prática na indústria; acordos com autoridades públicas, diretrizes de natureza não-regulamentar e objetivos e metas. Além disso, é também apresentada, nessa seção, a necessidade de se aplicar a gestão ambiental a projetos relacionados a mudanças nas atividades, produtos e serviços.

O planejamento ambiental visa prover uma organização a identificar os aspectos ambientais significativos a serem priorizados pelo seu SGA, considerando o custo e o tempo necessário para a análise e a disponibilidade de dados confiáveis. (CAGNIN, 2000).

Conforme Donaire, (1999, p. 14),

A indústria ao elaborar o seu planejamento ambiental deve avaliar suas opções tecnológicas, pois pode levar em consideração o uso das melhores tecnologias disponíveis, quando economicamente viável, rentável e julgado apropriado. E por fim a criação e o uso de um ou mais programas são elementos essenciais para a implementação bem-sucedida de um sistema de gestão ambiental.

É recomendado que o planejamento descreva de que forma os objetivos e metas da organização serão atingidos, incluindo cronogramas e pessoal responsável pela implementação da política ambiental da organização, análise ambiental para novas atividades, considerações sobre as etapas de projeto, produção, comercialização e disposição final. Isto pode ser efetuado tanto para atividades, produtos ou serviços atuais quanto para os futuros.

De acordo com Araújo, (2004, p. 56), ao se comprometer com os requisitos estabelecidos na norma ISO 14001, “a organização, assume grande responsabilidade”, pois é

preciso uma mudança, na maioria das vezes, para adequar-se ao seu cumprimento, o que implica assumir inovações culturais, de valores de tecnologia e de conhecimento.

Para a indústria em pesquisa, ao se elaborar o planejamento ambiental, identifica-se e analisa os aspectos ambientais, perigos e danos oriundos das atividades, produtos e serviços. Envolve procedimentos específicos quanto a sua significância. Estão incluídos nesses procedimentos os aspectos ambientais, perigos e danos sobre os quais as indústrias têm controle e julga poder exercer algum tipo de influência, bem como a responsabilidade pela sistemática de elaboração e atualização do respectivo levantamento. Os impactos e riscos significativos servem de base para a identificação dos requisitos legais e outros aplicáveis, para definição e priorização de treinamentos e para definição dos objetivos e metas.

### **2.5.3 Implementação e operação**

Nessa fase, de acordo com a ISO 14001, o SGA envolve várias etapas como segue (ABNT, 2004):

- as responsabilidades, autoridade e funções dos indivíduos dentro do SGA; A ISO 14001:2004 estipula que “qualquer pessoa que executa tarefas para a organização ou em nome dela” deve ser identificada como competente se suas atividades tiverem o potencial de causar um impacto ambiental significativo.

- as necessidades e competências de treinamento de indivíduos que realizam os processos de controle e da consciência ambiental por toda a organização; No contexto do SGA exige-se que sejam mantidos registros referentes à educação, ao treinamento ou a experiência apropriados.

- a maneira pela qual as comunicações internas e externas serão geridas. Alguns dos resultados ambientais identificados na ISO 14001, bem como no contexto da série 14000, se relacionam com a comunicação ambiental, observa-se que SGA consiste na base para as organizações estabelecerem procedimentos e estratégias para o gerenciamento da informação nas situações normais e durante as emergenciais, em especial naquelas em que podem ser ocasionados danos significativos ao meio ambiente. Indiscutivelmente a questão da comunicação ambiental deve estar presente nessas situações, pois a eficácia e agilidade desse procedimento podem minimizar ou até mesmo evitar crises ambientais.

- a documentação do sistema; como manual de gerenciamento ambiental, procedimentos, instruções e registros. O primeiro é o documento gerencial que contém a descrição do sistema e a forma como os requisitos da norma são atendidos. Procedimentos e instruções são documentos operacionais com a descrição das atividades (descrição de como se faz?). Registro é “documento resultante da execução de uma atividade dentro do SGA” (exemplos: laudos de análises, protocolo de teste, planilha de acompanhamento do processo, legislação, relatório de auditorias, relatórios,...).

- o controle operacional das fontes poluentes da organização e das mercadorias e serviços que ela utiliza;

- a maneira como as emergências em potencial serão identificadas e como tais emergências ou incidentes serão gerenciados e tratados.

Afirmam Tibor e Feldman (1996, p. 68) que o objetivo desses requisitos estabelecidos pela norma ISO 14001, nessa etapa, é “a busca de evidência por toda organização, controles efetivos sobre as atividades com potenciais contaminadores, gerenciamento de emergências e dos riscos ao meio ambiente”.

#### **2.5.4 Verificação ação corretiva**

Essa etapa se inicia tão logo a implementação do SGA já esteja efetivamente rodando, seu objetivo é verificar o desempenho do SGA e os pontos fracos a serem corrigidos, (LUCKE, 2003).

Três objetivos básicos dessa etapa podem ser destacados (ABNT, 2004):

- Verificar se as atividades e os resultados cumprem os requisitos da Norma ISO 14001:2004;
- Verificar se os processos/procedimentos, planejados e documentados, foram implementados;
- Verificar se o SGA se mostra adequado para atingir os objetivos e metas ambientais.

Para essas verificações, parte-se da necessária coleta de informações em campo, com o formato de auditorias internas e externas. A alta administração analisará os resultados dessas auditorias permitindo que se decida sobre os passos do novo ciclo PDCA.

### 2.5.5 Revisão gerencial pela alta administração

O ciclo do PDCA completa-se com a análise crítica pela direção da organização. É o momento de discutir os resultados dos indicadores, reformular planos de ação, rever metas e negociar recursos. Conforme afirma Maimon (1999), essa revisão é fundamental para a garantia de implantação da melhoria contínua.

Mediante a revisão dos resultados de monitoramento, medição e auditoria interna, a organização deverá estabelecer se mudanças são necessárias na política e nos objetivos e retificar qualquer parte do SGA. A norma exige que as informações necessárias sejam coletadas para que, então, se possa realizar a revisão. Subentende-se, assim, que tal análise seja documentada, podendo passar a fazer parte das responsabilidades dos representantes da direção.

Essa revisão focaliza os resultados da auditoria do sistema de gestão ambiental, em circunstâncias de mudanças (na legislação, nos produtos ou atividades da organização, avanços tecnológicos etc.) e o compromisso da organização com melhorias contínuas (planejamento de ações corretivas e preventivas para melhorar o SGA), além de abordar possíveis mudanças nas políticas, objetivos e outros elementos do sistema de gestão ambiental (TIBOR; FELDMAN, 1996).

De acordo com Castro Jr., (1996, p. 28), “a revisão é indispensável para a avaliação permanente da política estabelecida e para implantar o conceito de melhoria contínua”. Nessa etapa, deve ser realizada uma revisão periódica, avaliar possíveis ajustes na política nos objetivos e metas, verificar o comprometimento com a gestão ambiental e avaliar o desempenho ambiental. As etapas de um SGA repetem-se a intervalos sucessivos (anualmente, por exemplo), formando ciclos dinâmicos com a reavaliação permanente desse SGA, buscando a melhoria contínua dos resultados ambientais da organização.

As indústrias pesquisadas apontam que, com o objetivo de verificar a pertinência, adequação e a eficácia dos SGA, são realizadas reuniões de análise crítica pela direção: - Em nível de sistema de gestão: reuniões periódicas do conselho de gestão; Em nível local: nos processos industriais, agrícolas e administrativos;

Essas reuniões oscilam entre três e seis meses de uma para outra indústria, podendo ser em caráter extraordinário, sempre que a direção/gerência julgar necessário. E, por fim, essas análises avaliam a oportunidade de implementação de ações de melhorias, mudanças no SGA, na política e nos objetivos definidos.

Com isso, Castro Jr. (1996, p. 44) menciona que “a implantação de um sistema de gestão ambiental proporciona o desenvolvimento da empresa como um todo”. A responsabilidade ambiental é disseminada a cada setor. Quando todos passam a enxergar as questões ambientais sob a mesma ótica, soluções criativas começam a surgir. Explorando-se assim, as oportunidades de aproveitamento de rejeitos, substituição de insumos, eliminação de perdas nos processos, reciclagem, redução do consumo de energia, redução da geração de resíduos, mudanças, tecnológicas.

## 2.6 A certificação do sistema de gestão ambiental

A atividade de certificação nasceu por força do fenômeno “globalização”, quando as empresas ficaram expostas a novas exigências mercadológicas, destacando-se a criação de normas com aceitação internacional e a competitividade.

De acordo com Cavedon (2001, p. 34) a certificação consiste “na emissão de marcas e certificados de conformidade para as empresas que demonstram se um produto, serviço ou sistema de gestão atende às normas aplicáveis, sejam elas nacionais ou internacionais”. Esse ato originou-se em 1977, com a iniciativa alemã instituindo o selo Anjo Azul, a partir daí começaram surgir os chamados rótulos ecológicos. Ainda nesse processo, o autor apresenta que muitas entidades de certificação surgiram nos países desenvolvidos e proliferaram nos últimos anos pelo mundo afora, cada qual com suas normas. No entanto, a norma internacional *Organization of Standardization*, a ISO, que lançou entre outros a ISO 9000 “sistema de qualidade do produto”, é a mais utilizada em todos os países.

Na visão de Kraemer (2005, p. 45)

a busca pela certificação ambiental ISO 14001 se deu principalmente a partir do momento em que as grandes empresas multinacionais passaram a exigir de seus fornecedores evidências de suas responsabilidades e preocupação com a preservação ambiental, provocando um efeito cascata na busca deste título.

A sequência para a obtenção da certificação ISO 14001, de acordo com Labodová (2004), obedece basicamente, a mesma sistemática das normas ISO 9000, ou seja, a norma ISO 9000 estabeleceu as diretrizes para selecionar qual norma deveria ser usada em determinada empresa. Assim, a ISO 9001, 9002 e 9003 são as normas que determinam quais são as especificações/requisitos que as empresas deverão seguir e atender para que possam obter a certificação por meio de auditoria realizada por um organismo certificador. Neste

sentido, a, ISO 14000 determina que só haverá certificação ambiental baseada na ISO 14001, norma esta que é a única da família ISO 14000 que permitirá a uma organização ter um certificado de Sistema de Gerenciamento Ambiental.

A certificação do SGA é o instrumento que a empresa utiliza para comprovar sua relação positiva com o meio ambiente e o atendimento aos requisitos da ISO 14001. Esse título é concebido via Órgãos Certificadores Credenciados (OCC). São eles que recomendam ao Inmetro a concessão de certificado à empresa, bem como a manutenção de um certificado, após processos de auditoria.

De forma simplificada, os organismos envolvidos na certificação, segundo Moura (2000) são:

- a) organismo credenciador: o INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial), realiza a habilitação dos organismos certificadores, estabelecendo critérios e verificando o desempenho daqueles organismos para decidir sobre a manutenção do seu credenciamento ou acreditação;
- b) organismo normalizador: a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), entidade sem fins lucrativos, mantida pelas empresas associadas e pela venda de normas técnicas. Cabe a essa entidade publicar as normas técnicas, entre elas a NBR ISO 14001. O comitê que discute as normas de gestão ambiental na ABNT é o CB38 – Gestão Ambiental;
- c) organismos certificadores: são aqueles que realizam as auditorias nas empresas, baseados em critérios do INMETRO e nas normas da ABNT, verificam a conformidade das políticas, sistemas e ações das empresas às normas, sendo autorizadas a emitir um certificado de conformidade às normas.

Para Moura (2000, p. 56), as etapas da certificação, de acordo com os critérios do INMETRO, são:

- a) Pré-Avaliação: solicitação da certificação pela empresa interessada; análise do processo pelo organismo de certificação; visita preliminar do organismo à empresa; preparação da auditoria pelo organismo de certificação;
- b) Avaliação: reuniões de definição de responsabilidades entre a equipe de auditores e gerentes da empresa; realização da auditoria; nova reunião; indicação de não-conformidades; recomendação ou não à certificação;

c) Pós-Avaliação: análise do relatório de auditoria pelo organismo de certificação; emissão do certificado e contrato; acompanhamento do desempenho.

Portanto, obter a certificação ambiental significa ter o Sistema de Gerenciamento Ambiental considerado de acordo com os requisitos da norma ISO 14001 e avaliado por uma entidade independente reconhecida por um organismo nacional de certificação ou acreditação.

O quadro 5, abaixo, apresenta a relação dos organismos de certificação ambiental credenciados pelo INMETRO.

Tipo	Nº.	Nome do Organismo	País	UF	Cidade	Bairro	Situação
OCA	0001	BVQI do Brasil Sociedade Certificadora Ltda.	BRASIL	SP	São Paulo	Vila Guarani	Ativo
OCA	0002	ABS - Quality Evaluations Inc	BRASIL	SP	São Paulo	Vila Olímpia	Ativo
OCA	0003	DNV – Det Norske Veritas Ltda	BRASIL	SP	São Paulo	Jd. Sto Antônio	Ativo
OCA	0004	FCAV - Fundação Carlos Alberto Vanzolini	BRASIL	SP	São Paulo	Lapa	Ativo
OCA	0005	DQS do Brasil Ltda	BRASIL	SP	São Paulo	Santo Amaro	Ativo
OCA	0007	ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas	BRASIL	RJ	Rio de Janeiro	Centro	Ativo
OCA	0008	Lloyd's Register Brasil Ltda	BRASIL	RJ	Rio Jan.	Glória	Ativo
OCA	0009	TECPAR - Instituto de Tecnologia do Paraná	BRASIL	PR	Curitiba	CIC	Ativo
OCA	0010	BRTÜV Avaliações da Qualidade Ltda	BRASIL	SP	Barueri	Alphaville	Ativo
OCA	0011	SGS ICS Certificadora Ltda	BRASIL	SP	São Paulo	Brooklin	Ativo
OCA	0012	UL Underwriters Laboratories	BRASIL	SP	São Paulo	Vila Olímpia	Ativo
OCA	0013	TÜV RHEINLAND Brasil Ltda.	BRASIL	SP	São Paulo	Bela Vista	Ativo
OCA	0014	RINA – Societé per Azioni	ITÁLIA		Genova		Ativo
OCA	0015	Perry Johnson Registrars, Inc.	E. U		48076	Southfield	Ativo
OCA	0016	BSI BRASIL SISTEMA DE GESTÃO LTDA	BRASIL	SP	São Paulo	Brooklin	Ativo
OCA	0020	GLIS - Germanischer Lloyd Ind. Service do Brasil Ltda	BRASIL	SP	São Paulo	Vila Pompéia	Ativo
OCA	0021	Instituto Falcão Bauer da Qualidade – IFBQ	BRASIL	SP	São Paulo	Água Branca	Ativo
OCA	0022	Bureau Acta Certificação-QS	BRASIL	RJ	Rio Janeir	Castelo	Suspenso

**QUADRO 5 - Empresas certificadoras cadastradas no INMETRO**

Fonte: INMETRO, 2008.

Destaque-se que nem todas as empresas com SGA são certificadas. E, neste estudo, a certificação ISO 14001 serviu, principalmente, como garantia da existência de um SGA, e de homogeneidade de linguagem entre os gestores.

Em função do exposto, na prática, a conquista da certificação é sempre um diferencial, constituindo-se num requisito de peso especialmente no comércio interno e externo.

### 2.6.1 Custo e benefícios com a certificação ambiental

A mensuração dos custos ambientais ainda não é tarefa fácil. Existem dois custos distintos, denominados: custos de implantação e custos de processo.

De acordo com Bettioli, (2007, p. 55),

os custos de implantação são compostos basicamente com a contratação de uma consultoria que iniciará o processo da criação do sistema de gestão ambiental, treinamento dos funcionários e criação de um sistema de monitoramento que garantirá a manutenção do princípio da gestão ambiental de melhoria contínua. Os custos de processo variam naturalmente com a dimensão da empresa, a sua complexidade e o tipo de sistema implantado.

Contudo, há custos que a empresa deverá considerar, quer ao nível da implementação e manutenção do sistema (definição do sistema, formação, manutenção do programa, monitorização, eventual pessoal adicional), quer ao nível da Certificação e auditorias. Esses custos são mais difíceis de estimar, pois eles contemplam os gastos ou investimentos na melhoria ou substituição de processos para a credibilidade na certificação em ISO 14001.

Para Ribeiro, (1998, p. 78), “o custeamento das atividades para o controle, preservação e recuperação ambiental evidencia-se como a metodologia mais apropriada para identificar e apurar os custos ambientais, em função do nível de detalhamento do consumo de recursos”.

Para muitas empresas, o custo é um fator limitante do processo ao implantar um programa de gestão ambiental. No entanto, conforme Tachizawa, (2008, p. 21) apresenta, “as organizações ao tomarem decisões estratégicas integradas à questão ambiental e ecológica conseguirão significativas vantagens na redução de custos e incremento nos lucros a médio e longo prazo”.

Segundo um diagnóstico feito pelo autor acima mencionado, empresas como a 3M, por exemplo, somando as 270 mil toneladas de poluentes na atmosfera e 30 mil toneladas de efluentes nos rios que deixou de despejar no meio ambiente desde 1975, conseguiu economizar mais de US\$ 810 milhões combatendo, assim, a poluição nos 60 países onde atua. A Scania Caminhões contabiliza economia em torno de R\$ 1 milhão com programa de gestão ambiental e reduziu 8,6 % no consumo de energia, 13,4 % de água e de 10 % no volume de resíduos produzidos apenas no ano de 1999.

Na pesquisa de Cristoforetti, Papa e Garcia (2004), encontra-se que uma indústria de estampas automotivos, com 492 funcionários e faturamento estimado em 60 milhões, ao concluir o seu projeto de certificação necessitou dos seguintes recursos.

**Tabela 1** - Valores estimados para conclusão do projeto de certificação

Item	Valor	%
Investimentos e Custos Operacionais	R\$ 445.450,07	<b>44,5</b>
Taxas e serviços especializados	R\$ 25.954,00	<b>2,59%</b>
Auditoria externa + Certificação	R\$ 26.500,00	<b>2,65</b>
Consultoria Ambiental e Legal	R\$ 56.000,00	<b>5,59</b>
Treinamentos	R\$152.000,00	<b>15,18</b>
Salários e Encargos (Depto. Qualidade Ambiental)	R\$295.200,00	<b>29,49</b>
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 1.001.104,07</b>	<b>100</b>

**Fonte:** Cristoforetti, Papa e Garcia, (2004), adaptado

Em referência aos dados acima apresentados na tabela 1, observa-se que:

A maior parcela dos recursos despendidos para o projeto de certificação vincula-se aos investimentos ambientais e custos operacionais, dos quais fazem parte: Adequar-se à Legislação (CETESB, Prefeitura, Corpo de Bombeiros etc.); Executar diversas obras, tais como: depósitos de resíduos, enclausuramento de máquinas para redução de ruído, impermeabilização de pisos, estação de tratamento de efluentes industriais etc.

Os custos com taxas e serviços especializados exigem menor percentual do total investido. Eles compreendem: Pagamento de taxa à Polícia Civil e Federal, devido à empresa trabalhar com materiais restritos, tais como: ácido, soda cáustica e produtos químicos controlados; Pagamento à CETESB por realizar, trimestralmente, uma análise da água descartada por meio da ETEI e pagamento à empresa terceirizada especializada e autorizada para descartar os resíduos classe 1.

Em relação aos custos de Auditoria externa + Certificação corresponde: A contratação de empresa certificadora para a realização de auditoria ambiental, a emissão de certificação após comprovar que a empresa possui conformidade com os padrões e manuais de qualidade exigidos de acordo com a norma ISO 14001

Os custos que envolvem Consultoria Ambiental e Legal referem-se: À contratação de uma empresa de consultoria para assessorar e dar acompanhamento personalizado à indústria,

na atualização e andamento das alterações necessárias de toda a Legislação Ambiental Brasileira.

Quanto aos custos para treinamentos, implica treinamentos a todos os funcionários para garantir que estejam conscientes da dimensão ambiental de suas atividades e que possuam o nível adequado de competência. Para os Salários e Encargos (Depto. Qualidade Ambiental) os custos efetuados são para profissionais que executam atividades diretamente ao departamento de qualidade ambiental.

Desse modo, estudos como o Drivers... (2001) e os realizados por Gavronski (2003), Harrington (2001), Morrow e Rondinelli (2002), e Zutshi e Sohal (2004), apresentam diversos benefícios alcançados após a certificação de um SGA, e mencionam que suas vantagens são muito superiores em relação aos custos exigidos.

Para os referidos autores esses benefícios compreendem em geral:

**a) benefícios para a empresa:**

- acesso ao mercado: demonstrações eficazes de gestão ambiental poderão ser pré-condições para se fazer negócio;
- gestão de conformidade: leis e regulamentos têm que ser administrados. um SGA garante, de forma sistemática e documentada, uma forma de gerir e demonstrar a gestão de conformidade reguladora.
- incentivos reguladores: muitas jurisdições buscam oferecer incentivos reguladores para quem implementar um SGA. Pode vir em forma de inspeções menos frequentes, aprovações, permissões consolidadas, atenuação de multas, penalidades etc.
- redução da responsabilidade de e do risco: incidentes custam caro. Um SGA eficaz garante uma forma de identificar e administrar, sistematicamente, o risco e a responsabilidade ambiental
- melhor acesso ao seguro: as seguradoras podem reconhecer a implementação do SGA como um sinal de empenho e comprometimento para o bom desempenho ambiental. Isso poderá facilitar a aquisição de seguro e também diminuir seu custo
- melhor acesso ao capital: dentre outras vantagens relativas ao capital pode-se citar o crédito, com prazo mais longo, cláusulas contratuais ambientais simplificadas, tempo de resposta mais rápido ao pedido de crédito e taxas iniciais mais baixas

- melhoria na eficiência do processo: como resposta leva, em geral, à produção mais eficiente, enquanto o desperdício de matéria-prima é reduzido e os processos são reconsiderados.
- melhoria na gestão global: sistemas de gestão ambiental fornecem abordagens comuns de terminologias e gestão. Em organizações nas quais as práticas de gestão são menos sofisticadas, uma abordagem sistemática pode influenciar de forma positiva as outras questões-chave da organização.
- redução de custos / aumento da receita: mais eficiência significa aumento de competitividade, diminuição dos custos de produção e aumento da receita e da lucratividade.
- relações com os clientes: os clientes podem exigir que seus fornecedores atendam a certos critérios ambientais específicos. A implementação de um SGA pode atender a essas expectativas.
- melhoria na relação com os fornecedores: as empresas podem beneficiar-se quando seus fornecedores cumprem certas metas de política ambiental.
- melhoria na relação com os funcionários: orgulhosos de estarem associados ao empregador. A qualidade da força de trabalho melhora com um bom treinamento e procedimentos sistemáticos bem definidos.

#### **b) benefícios para o cliente**

- segurança, no consumo de produtos ou serviços ambientalmente corretos;
- acompanhar a vida útil do produto;
- participar, mesmo que indiretamente, dos esforços dos países-membros da ONU para solucionar os problemas ambientais do planeta.
- confiança, contribuir para a conservação dos recursos naturais e redução da poluição.

Ainda, Zutshi e Sohal (2004) revelam que indústrias que adotaram a certificação ambiental constataram benefícios nas melhorias de desempenho ambiental, na questão da sustentabilidade, na melhor utilização tecnologia disponível e maior consideração pelo meio ambiente e pelas comunidades.

Por esses trabalhos observa-se que muitos fatores têm levado as empresas a se interessarem pelas certificações ambientais. Nesse sentido, o sistema de gestão ambiental certificado tem experimentado um crescimento exponencial, pois as empresas veem nessa ferramenta não só uma mera função de controle dos impactos ambientais de suas atividades, mas também auxílio à melhoria desses procedimentos, tornando-as mais competitivas do que aquelas não certificadas.

Assim, a certificação ambiental, com base na norma ISO 14001, visa atestar a competência ambiental da organização, além de espelhar a diminuição de riscos e acidentes e o cumprimento da legislação relacionada à atividade.

Perante essa realidade, as organizações perceberam que produzir em harmonia com o meio ambiente é uma necessidade e, para conseguir o prêmio como reconhecimento, é essencial estar em conformidade com a ISO 14001, bem como realizar auditorias ambientais no intuito de verificar se os SGA foram devidamente implantados; se obedecem aos preceitos da política ambiental; da legislação e regulamentações ambientais; se estão em conformidade com os requisitos sugeridos pela norma e se todos os procedimentos levam à melhoria contínua. Configura-se, portanto, dizer que somente após a conclusão desses critérios é que uma empresa será certificada pela norma ISO 14001. (TIBOR; FELDMAM, 1996).

Por isso, a certificação do sistema de gestão ambiental está intimamente ligada à auditoria ambiental, uma vez que o SGA depende dessa ferramenta para poder evoluir na perspectiva de melhoria contínua, fazendo garantir a eficácia da gestão. Dessa forma, ao se implementar um sistema de gestão ambiental, caso a organização deseje obter sua certificação, automaticamente, implementa-se a auditoria ambiental. Dessa forma, constata-se que, atualmente, a implantação de SGA e a prática de auditoria ambiental têm avançado muito nas empresas, uma vez que se destinam a ajudar as indústrias a estabelecerem e continuarem a atender suas políticas, objetivos, normas e outros requisitos ambientais.

## **2.7 A Auditoria ambiental no processo de certificação**

As séries de Normas ISO 9000 e NBR ISO 14000 enfatizam a importância da auditoria ambiental como uma ferramenta de gestão para monitorar e verificar a eficácia da implementação da política da qualidade e/ou ambiental de uma organização. Auditorias,

também são uma parte essencial das atividades de avaliação da conformidade, tais como certificação e o acompanhamento da cadeia de fornecedores.

O papel da Auditoria Ambiental de certificação ambiental é avaliar se o sistema de gestão ambiental cumpre os requisitos estabelecidos na norma ISO 14001 bem como verificar suas melhorias. Desta forma, esse instrumento é de vital importância para que a certificação seja obtida.

Segundo Rodrigues, W. C. (2008, p. 43), “após três anos da primeira certificação, realizar-se-á auditorias externas de renovação, mas os períodos para as auditorias internas variam de empresa para empresa”. Assim, necessário se faz o conhecimento desse instrumento que irá pilotar o SGA.

As normas que fornecem orientações sobre a gestão de programas, a realização de auditorias internas ou externas de sistema de gestão ambiental, assim como sobre a competência e a avaliação de auditores ambientais, foram, primeiramente, normatizadas pelo subcomitê 2, parte integrante do Comitê TC/207; ele desenvolveu três normas: ISO 14010, ISO 14011 e ISO 14012, em 1996. Posteriormente, em 2001, foi desenvolvida a ISO 14015, revisada em 2003 e, no ano de 2002, foi criada a norma ISO 19011 que substituiu a 14010, 11 e 12 e unificou os procedimentos de auditoria ambiental e da qualidade.

A ISO 14015 estabelece: as avaliações ambientais de localidades e organizações, e a ISO 19011: estabelece guias sobre auditorias da qualidade e do meio ambiente. (ABNT, 2002).

Dessa maneira, as organizações que desejem ou que tenham a exigência de obter algum tipo de certificação ou mesmo que precisem realizar suas auditorias internas de SGA, requisito da norma ISO 14001:2004, necessitam conhecer o processo de auditoria ambiental. Portanto, o sistema de gestão ambiental está intimamente ligado à auditoria ambiental e ele depende dela para poder evoluir na perspectiva de melhoria contínua.

### **2.7.1 Origem da auditoria ambiental**

A utilização de auditorias ambientais em empresas industriais iniciou-se, originalmente, nos Estados Unidos da América e na Inglaterra em meados da década de 70.

Para Maimon, (1999, p. 29), “a auditoria ambiental iniciou-se, voluntariamente, na segunda metade da década de 70, em várias empresas americanas, tais como General Motors, *Olin e Alhied Signa*”.

Sales (2001, p. 25) afirma o posicionamento do surgimento dessa ferramenta de gestão nos Estados Unidos

A grande maioria da literatura sobre auditoria ambiental aponta os Estados Unidos como o país pioneiro no seu desenvolvimento. Apesar de haver alguma controvérsia na literatura norte-americana a respeito do início dos primeiros programas de auditoria ambiental, alguns trabalhos indicam que a auditoria ambiental já estava sendo praticada voluntariamente naquele país por alguma grande corporação no início e meados da década de 70.

A primeira exigência de Auditoria Ambiental ocorreu em 1977, na *Allied Chemical Corporation*, em consequência do incidente ocorrido em junho de 1975, em *opewell*, Virgínia (EUA), quando um médico, para determinar as causas dos tremores de um funcionário, deu sequência a um alarme clínico que culminou com o fechamento da indústria. A segunda ocorrência, em 1979, foi devida à *United States Steel* e a seguinte contra a *Occidental Petroleum*, em 1980 (SILVA, B. C., 2004)

A partir desses casos, os fatores que mais influenciaram a adoção de Auditorias Ambientais foi o desastre de *Bhopal*, Índia, em dezembro de 1984 (quando houve mais de 3.800 mortes e 200.000 feridos) e o fato de o seguro das indústrias terem passado a ser dependentes de seus riscos ambientais. A partir desse momento, as multinacionais passam a auditar suas instalações em todo o mundo para avaliar seu desempenho ambiental. (NOWACKI, 2007; THOMPSON; WILSON, 1994)

Para Thompson e Wilson (1994, p. 102),

Na Europa as primeiras iniciativas das empresas em realizar a auditoria ambiental tiveram início na década de 80. Essa prática passou a ser disseminada em filiais de empresas norte-americanas, por influência de suas matrizes. O primeiro país europeu que realizou alguns projetos experimentais de implantação da auditoria ambiental foi à Holanda, no ano de 1985. Em seguida, outros países como Reino Unido, Noruega, Alemanha, Escandinávia e Suécia, também por influência de matrizes americanas, adotaram esse mesmo procedimento. Ainda os autores expressam, que no Canadá, as auditorias ambientais são parte rotineira da gestão ambiental de empresas privadas, sendo utilizadas regularmente por cerca de 76% das empresas privadas e 11% das organizações governamentais.

No Brasil, Piva, (2007, p. 5) menciona que “a auditoria ambiental ainda é incipiente e foi implantada de acordo com os padrões estabelecidos na maior parte do mundo, por empresas multinacionais de grande porte”. Conforme a autora os primeiros programas de

auditoria foram iniciados no final da década de 80 e início da década de 90, por meio da legislação quando da publicação de diplomas legais sobre o tema. Após esse período, alguns estados, tiveram a iniciativa de legislar a matéria a fim de determinar a obrigatoriedade da realização da auditoria ambiental por alguns setores econômicos.

## **2.7.2 Conceito de auditoria ambiental**

Muitas pessoas associam a palavra “auditoria” à verificação das atividades financeiras de uma empresa ou organização. De fato, os mestres Souza e Pereira (2006) definem a auditoria como uma técnica composta por um conjunto de normas e procedimentos específicos, utilizada por profissional qualificado, que visa demonstrar os resultados econômico-financeiros de uma entidade em determinado período.

Contudo, nos livros de auditoria e contabilidade, dificilmente, encontra-se o conceito de auditoria ambiental, porém, neste trabalho conseguiu-se pesquisar um material que possibilitou apresentar alguns conceitos que se julgou importante para o entendimento dessa ferramenta.

Praticamente, a idéia, acima exposta pelos autores, prevalece no contexto das auditorias ambientais, embora, nesse caso, esteja sendo verificado o resultado da gestão ambiental.

Para o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2002), em sua Resolução n.º 306, a auditoria ambiental é um processo sistemático e documentado de verificação, executado para obter e avaliar, de forma objetiva, evidências que determinem se as atividades, eventos, sistemas de gestão e condições ambientais especificados ou se as informações relacionadas a eles estes estão em conformidade com os critérios de auditoria estabelecidos nessa Resolução e para comunicar seus resultados.

A norma ISO 19011 (ABNT, 2002), conceitua a auditoria do sistema de gestão ambiental como:

Um processo sistemático e documentado de verificação, executado para obter e avaliar, de forma objetiva, evidências que determinem se o sistema de gestão ambiental de uma organização está em conformidade com os critérios de auditoria do sistema de gestão ambiental estabelecido pela organização.

Numa tentativa de aglutinar os conceitos encontrados por vários autores para a atividade em discussão, constatou-se que ela é um processo sistemático, formal, objetivo,

periódico e independente de verificação dos fatos e métodos de procedimentos utilizados na operacionalização do controle e conservação do meio ambiente, podendo ser usada para atender a objetivos próprios, de clientes, governo, acionistas, investigadores, seguradoras ou para verificar se a conduta e/ou o desempenho ambiental de uma entidade auditada atendem a um conjunto de critérios especificados, dentre outros, o que definirá seu escopo, critérios, aplicação e resultados. (LA ROVERE, 2001; MAIMON, 1994, PHILIPPI JUNIOR; AGUIAR, 2005).

O trabalho procura apresentar os conceitos relacionados segundo a opinião de alguns autores, contudo, ao ser analisado profundamente o conceito dessa ferramenta, percebe-se que não há uma definição universalmente aceita, pois ele pode variar de acordo com a origem e a finalidade estabelecida para sua aplicação. Às vezes, é confundido com outras atividades relacionadas, tais como: avaliações, análises e rotulamento ambiental. Mas é importante frisar que tal confusão pode ser eliminada ao se compreender que a auditoria ambiental é, simplesmente, um processo de verificação organizado relacionado a critérios de auditoria que, visa averiguar as políticas, procedimentos, melhorias de questões acerca do meio ambiente e se essas são, realmente, eficazes, cujo intuito final é informar os resultados alcançados pela empresa.

Logo, afirma-se que essa ferramenta tem função importante não apenas para a gestão ambiental, mas também para toda a gestão da empresa, já que é possível contar com um trabalho de auditoria ambiental quando se necessita encontrar áreas de risco, possível desconformidade com as normas e legislação ambiental e ainda minimizar os riscos financeiros.

Portanto, além de atender aos critérios técnicos relacionados à norma ABNT ISO 19011, espera-se que a auditoria ambiental, igualmente, possa auxiliar na gestão econômica e social de uma empresa, visando à sua continuidade, distribuindo renda, gerando empregos e preservando o meio ambiente em qual está inserida.

### 2.7.3 Objetivos e tipos de auditoria ambiental

Uma auditoria ambiental pode ser realizada com objetivos diferentes, tais como: identificar riscos e problemas antes que eles se tornem um passivo ambiental ou detectar oportunidades em áreas ou atividades.

Para a maioria dos gerentes ambientais, o objetivo da auditoria ambiental pode variar entre a identificação de: conformidade com a legislação, fontes de poluição e medidas de controle e prevenção, melhorias no desempenho ambiental e introdução de tecnologias mais limpas, redução da exposição da empresa a riscos e passivos ambientais, uso, armazenagem, manuseio e transporte de produtos controlados, subprodutos e desperdícios, atender as preocupações dos grupos que têm interesse na empresa; sítios contaminados; panes, acidentes e medidas de emergência e mitigação, saúde ocupacional e segurança do trabalho. Acompanhamento e controle dos custos do cumprimento das obrigações; Definição das obrigações a serem cumpridas;

No que tange aos tipos de auditorias ambientais encontrados na literatura, apresentam-se de modo bem diversificados.

Thompson e Wilson, (1994, p. 71) mencionam que as auditorias ambientais encaixam-se em três categorias principais:

a) auditoria de instalações físicas (plantas industriais - verificação de atendimento a requisitos, conformidade e gestão ambiental); b) auditoria do meio físico (“*site assessment*” - avaliação de problemas ou riscos ambientais em determinado local, como, por exemplo, contaminação do solo ou da água subterrânea etc.); c) auditoria de resíduos (análise do processo de geração de resíduos, sua disposição, atendimento a requisitos legais, conformidade, oportunidades para redução, reuso e reciclagem de resíduos etc.).

La Rovere, (2001, p. 12) mostra que a auditoria ambiental, também, pode ser do tipo: interna ou externa.

- São consideradas internas aquelas realizadas pelo pessoal da própria organização ou contratados, mas independentes do departamento da área auditada.
- A auditoria externa é realizada, necessariamente, por auditores independentes, externos à organização, sendo seus resultados avaliados por terceiros, como organização de certificação.

Ainda La Rovere (2001) afirma que uma auditoria quando identificada como de conformidade de um produto, processo ou serviço, pode ser classificada da seguinte forma:

- a) auditoria de primeira parte: corresponde à declaração feita pela própria empresa, atestando, sob sua exclusiva responsabilidade, que um produto, processo ou serviço está em conformidade com uma norma ou outro documento normativo especificado;
- b) auditoria de segunda parte: corresponde ao ato pelo qual o comprador (segunda parte) avalia o seu fornecedor, de modo a verificar se o produto, processo ou serviço e sistema está em conformidade com uma norma ou outro documento normativo especificado e
- c) auditoria de terceira parte: procedimento pelo qual uma terceira parte (independente das partes envolvidas) dá garantias, por escrito, de que o produto, processo ou serviço está de acordo com as exigências especificadas. É o caso da auditoria externa para efeito da certificação ambiental.

O quadro 6, abaixo, apresenta os vários tipos de auditorias constatados, conforme definições mencionadas por alguns autores.

<b>TIPO</b>	<b>OBJETIVO</b>
Auditoria de Conformidade Legal/Regulamento/Legislação Ambiental ou Compliance.	- Conformidade com os princípios da norma certificadora, à legislação/regulamentações e/ou normas ambientais especificadas.
Auditoria de Desempenho Ambiental	Avalia a conformidade da unidade de produção auditada com a legislação, regulamentos aplicáveis com relação à geração de poluentes e ao consumo de energia, água e materiais.
Auditoria de Sistema de Gestão Ambiental	Avalia o desempenho de SGA, o grau de conformidade com os requisitos da norma utilizada, se está de acordo com a política da empresa, e adequação e eficácia do Sistema de Gestão Ambiental.
Auditoria de Descomissionamento	Danos ao ecossistema e à população do entorno de alguma unidade empresarial em consequência de sua desativação.
Auditoria de Sítios	É o estágio de contaminação de um determinado local
Auditoria Pontual	Otimização dos recursos no processo produtivo.
Auditoria de Responsabilidade ou Due Diligence	Responsabilidades de uma empresa perante acionistas, credores, fornecedores, clientes. Usada no processo de fusão/cisão/aquisição para identificação dos passivos ambientais.
Auditoria de Cadeia de Custódia	Rastreabilidade de produtos de madeira, desde a árvore até o produto final no ponto de venda.
Auditoria de Emissões de Carbono	Verifica os dados sobre margens de emissões exigidas para que a empresa participe de esquemas de comércio de carbono.
Impactos Ambientais	Avaliação dos impactos ambientais de uma determinada unidade industrial ou de um determinado processo com objetivo de fornecer subsídios para ações de controle da poluição, visando à minimização dos impactos previstos e a verificar se ocorreram impactos que não estavam previstos.
Riscos de Seguro	Identifica e procura mitigar os fatores de risco a serem levados em conta para fins de seguro.
Saúde e Segurança	Identifica riscos para a saúde e segurança, detecta o grau de existência de preparação para emergências.
Questões Ambientais	Avalia a eficácia das políticas adotadas pela empresa para lidar com questões ambientais específicas como desmatamento, por exemplo.
Auditoria de Fornecedor	Avaliar o desempenho de um fornecedor atual ou provável.

continua

conclusão

<b>TIPO</b>	<b>OBJETIVO</b>
Auditoria de Instalações	Verificar a eficácia dos controles de gestão ambiental sobre todo a planta, incluindo todas as suas instalações, processos e produtos, identificando oportunidades para reduzir ou eliminar riscos ambientais.
Certificação	Avalia a conformidade da empresa com princípios estabelecidos nas normas pela qual a empresa esteja desejando se certificar como a ISO 14001. É semelhante à auditoria de SGA, porém conduzida por uma organização comercial e contratualmente independente da empresa, de seus fornecedores e clientes e credenciada por um organismo competente;
Auditoria de Desperdício de Emissões	Avaliar os desperdícios e seus impactos ambientais e econômicos com intenção de melhoria dos processos ou equipamentos.
Auditoria Pós-Acidente	Verificar quem é o responsável, quais os danos, e as causas do acidente.
Auditoria de qualidade de prod.	Estabelece o impacto ambiental de itens específicos de produtos

#### **QUADRO 6 - Tipos de Auditoria**

Fonte: Adaptado de Barbieri, (2007), Jones (2008) e La Rovere (2001).

Conforme- se apresentou, muitos são os tipos de auditorias ambientais encontrados e a maioria é uma combinação de uma ou outra, porém uma característica comum prevalece em todas elas, isto é, sempre são projetadas para levantar informações sobre a eficácia dos sistemas operacionais de gestão e prevenir ou reduzir impactos ambientais adversos. Conforme expõe Campos (2001) em qualquer tipo de auditoria ambiental é feita a realização de um diagnóstico da situação atual para verificar o que está faltando e promover ações futuras que tragam a melhora do desempenho ambiental da empresa. Ainda que a ênfase possa variar de acordo com o tipo, as técnicas essenciais envolvem andar pela planta e observar as atividades, entrevistando pessoas, consultando documentos e registros, e relatar as observações à administração da empresa.

A utilização da auditoria ambiental tem evoluído exponencialmente, Silva, H. V. O. (1996, p. 65) cita que as empresas de países desenvolvidos como Estados Unidos, nações européias e Canadá, tem a auditoria ambiental como um instrumento importante como controle da gestão ambiental e apoio à tomada de decisão. No Brasil e na maioria dos países da América Latina, a prática da auditoria ambiental ainda está em fase embrionária, sendo mais comum em filiais estrangeiras, em que são adotados critérios e metodologias de suas matrizes, porém já é percebido nesses países grande avanço nesse sentido.

#### **2.7.4 Procedimentos de auditoria ambiental**

A realização de uma auditoria ambiental envolve diversas etapas e podem variar em função dos tipos e objetivos. Para Becke (2003) o processo completo dessa tarefa compõe-se,

basicamente, de três etapas que se assemelham às auditorias financeiras: preparação ou pré-auditoria; instalação ou atividade de campo (auditoria propriamente dita) e a atividade de pós-auditoria ou registro das constatações/ relatório.

Outra etapa deve ser considerada antecedente ao processo acima citado, ou seja, a definição dos objetivos determinados pelos auditados, pois são eles que delimitam o campo de atuação e realização, o objeto a ser auditado e o período de sua realização. Após a sua definição é que se estabelecem os critérios correspondentes às políticas, práticas, procedimentos ou regulamentos (legais ou organizacionais) para a coleta de evidências da auditoria. (CALVO et al.,1997),

É importante mencionar, ainda, quatro outros aspectos principais na empresa e nas suas instalações ao estabelecem os procedimentos de uma auditoria ambiental, a saber: a) atendimento a requisitos legais e requisitos de órgãos ambientais; b) conformidade com a política ambiental da empresa; c) gestão dos aspectos ambientais da empresa; d) plano de ação para correção de deficiências identificadas nos itens anteriores.

O quadro 7, a seguir, foi elaborado com o objetivo de apresentar os procedimentos utilizados, normalmente, na consecução dos trabalhos de auditoria ambiental.

<b>PROCESSO DE AUDITORIA AMBIENTAL</b>		
<b>PRÉ-AUDITORIA</b>	<b>AUDITORIA</b>	<b>PÓS-AUDITORIA</b>
<b>1º Passo:</b> Identificar/ confirmar local ou atividade a ser auditada;	<b>1º Passo:</b> Conduzir reuniões iniciais e orientação no local;	<b>1º Passo:</b> Fazer revisão e preparar minuta do relatório;
<b>2º Passo:</b> Selecionar equipe de auditores, designar o auditor líder;	<b>2º Passo:</b> Avaliar e verificar controles, procedimentos e práticas, por amostragem apropriada;	<b>2º Passo:</b> Aprovar e emitir relatório final;
<b>3º Passo:</b> Preparar plano de auditoria/ protocolo, (definir objetivos, escopo, critérios etc.);	<b>3º Passo:</b> Coletar evidências, avaliando contra o critério da auditoria;	<b>3º Passo:</b> Concluir a auditoria;
<b>4º Passo:</b> Determinar as necessidades de recursos/ viabilidade.	<b>4º Passo:</b> Gerar constatações, analisando indícios;	<b>4º Passo:</b> Implementar e conduzir ações/atividades;
	<b>5º Passo:</b> Reunião de encerramento.	<b>5º Passo:</b> Conduzir ações/atividades de acompanhamento.

**QUADRO 7 - Visão Geral das atividades de auditoria ambiental**

Fonte: ABNT (2002), adaptado

Os profissionais habituados às atividades de auditoria perceberão, que de forma geral, não há grandes novidades nos procedimentos aplicados, pois os instrumentos adotados na realização dessas são semelhantes às auditorias financeiras, ou seja, incluem técnicas de entrevistas, técnicas de amostragem, notas de trabalho, listas de verificação detalhadas, registros de controles com padrões estabelecidos pela legislação ou organização.

Fundamentalmente, a grande diferença entre a prática atual de auditorias ambientais e financeiras encontra-se no objeto de estudo a ser auditado, pois a primeira propõe-se a examinar, de forma sistemática, os tratamentos dispensados aos ecossistemas e são realizadas por equipes multidisciplinares e a segunda preocupa-se com os registros patrimoniais do sistema produtivo é desenvolvida por um profissional especializado, no caso um contador.

### **2.7.5 O Auditor ambiental**

A Auditoria Ambiental expressa a situação real dos trabalhos da empresa e é vista de forma bastante abrangente, devendo ser efetuada segundo normas usuais, seguindo critérios e procedimentos adequados às circunstâncias específicas, com cuidado e zelo. (CASTRO, JUNIOR, 1996).

Por isso, o campo de um auditor ambiental é bastante extenso e suas funções variam em cada empresa; normalmente é realizada por equipe multidisciplinar com profissionais especializados e essencialmente que tenham capacidade de se comunicar com todos os níveis e redigir bons relatórios.

Para Jones (2008, p. 45), os profissionais dessa área reúnem alguns requisitos básicos como:

Formação sólida e metodologia de trabalho recalcada em experiência prática. Na verdade estes requisitos são necessários, porque propõe ao profissional compreensão no significado do alcance da auditoria, visão precisa das técnicas e relacionamento do auditor com o campo de trabalho afim. Paralelo a este processo a formação deste profissional exige uma série de noções que o auxiliará em qualquer situação, especificamente isto quer dizer: trabalhar em equipe; manter contato com profissionais de diferentes formações, (controle de qualidade, produção, impactos ambientais, tratamento de resíduos, etc.) e estar constantemente atualizado com o desenvolvimento de novas tecnologias.

Assim, grande parte do êxito da auditoria dependerá das técnicas e atitudes pessoais do auditor, por isso, ao lidar com o auditado, existem várias regras, protocolos e códigos de conduta que o auditor deve observar como. Assim, o autor expõe que:

**a) o auditor deve:**

- ser organizado, a auditoria deve ser corretamente preparada; os auditores devem saber que informações eles estão buscando e não devem ser vistos titubeante e sem perguntas a fazer;
- ser aberto, ou seja, os auditores não devem ficar vagueando pelas dependências sem se anunciarem à gerência de linha, informando-lhe o propósito da auditoria;
- ser observador, o auditor devem estar alerta quanto ao que se passa em torno dele , devendo ouvir atentamente o que lhe for dito.

**b) O auditor não deve:**

- ser agressivo, os auditores devem permanecer sempre calmos e direcionar quaisquer discordâncias para a reunião de encerramento;
- exasperar-se, os auditores não devem examinar e reexaminar o mesmo terreno; uma vez provada uma discrepância numa área, eles devem partir para outro tópico;
- exagerar-se, os auditores não devem confundir erros triviais com não conformidades graves.
- desculpar, discrepâncias devem ser notadas, mesmo que o auditor ache que sabe por que elas ocorreram; explicar, os auditores não devem perder tempo deixando que seus pontos de vista pessoais se intrometam nos trabalhos. (JONES, 2008).

A norma ISO 19011 ABNT NBR ISO, (ABNT, 2002), também, fornece orientação sobre a gestão de programas de auditoria, sobre a realização de auditorias internas ou externas de sistemas de gestão da qualidade e/ou ambiental, assim como sobre a competência e a avaliação de auditores.

Toda a segurança e confiança no processo de auditoria dependem da competência daqueles que a conduzem; diante deste fato, a norma ISO 19011 fornece orientação sobre a competência necessária a um auditor e descreve um processo para sua avaliação. Com isso, o quadro 8, a seguir apresenta dados da norma ISO 19011 sobre níveis de educação, experiência

profissional, treinamento e experiência em auditoria, para aqueles que a conduzem para efeito de certificação ou semelhante.

<b>Parâmetro</b>	<b>Auditor</b>	<b>Auditor Líder</b>	<b>Auditor em ambas as disciplinas</b>
Educação	Educação em nível médio	Educação em nível médio	Educação em nível médio
Experiência profissional total	5 anos	5 anos	5 anos
Experiência profissional nos campos de gestão da qualidade/ ambiental.	No mínimo 2 anos do total de 5 anos.	No mínimo 2 anos do total de 5 anos.	No mínimo 2 anos do total de 5 anos.
Treinamento em auditoria	40 h de treinamento em auditorias	40 h de treinamento em auditorias	40 h de treinamento em auditorias
Experiência em auditoria	Quatro auditorias completas em um total de no mínimo 20 dias de experiência em auditoria como um auditor em treinamento sob a direção e orientação de um auditor competente como líder de equipe da auditoria. Convém que as auditorias sejam completadas dentro dos três últimos anos sucessivos.	Três auditoria completas em um total de no mínimo 15 dias de experiência em auditoria atuando na função de um líder de equipe da auditoria sob a direção e orientação de um auditor competente como líder de equipe. Convém que as auditorias sejam completadas dentro dos dois últimos anos sucessivos.	Três auditoria completas em um total de no mínimo 15 dias de experiência em auditoria na segunda disciplina sob orientação de um auditor competente como um líder de equipe da auditoria na segunda disciplina. Convém que as auditorias sejam completadas dentro dos dois últimos anos sucessivos.

**QUADRO 8 - Exemplos de qualificação e experiência profissional para auditores que conduzem auditorias de certificação**

Fonte: ABNT ISO 19011, (ABNT, 2002)-adaptado

Assim, as transformações ocorridas no mundo sejam elas no contexto econômico, social, ou financeiro impõem novas regras ao mercado e as mudanças envolvendo o meio ambiente ultimamente têm se tornado regra fundamental a ser seguida numa organização, conseqüentemente a essas imposições surgem novas demandas profissionais e a necessidade de aprimoramento para atendê-las. Desse modo, a capacidade e o conhecimento técnico do auditor são matérias de suma importância para o bom desenvolvimento e aplicação da auditoria ambiental, levando em consideração ainda que esse profissional é peça importantíssima no circuito de todo o processo de sistema de gestão ambiental para obter a certificação do sistema de gestão ambiental.

Em face do exposto, percebe-se que a auditoria ambiental é um importante instrumento que atua diretamente nessa relação entre empresa e meio ambiente. Por um lado, auxilia as empresas no conhecimento do seu desempenho ambiental e cria ferramentas para

aquelas que desejam ser certificadas; por outro, é um importante mecanismo de informação ambiental aos diversos usuários.

Mediante do referencial teórico apresentado observa-se que a interferência do homem na natureza tem sido a causa dos vários problemas ambientais ocorridos e a **gestão do meio ambiente**, (grifo nosso) é quem dita a ordem atual à gestão de negócios. Assim, os cuidados com o meio ambiente são introduzidos de forma voluntária ou involuntária aos desejos dos administradores, uma vez que, por força de exigências sociais, governamentais e mercadológicas estes devem adequar-se à nova forma de gestão. Com isso, as empresas estão buscando métodos que atendam as exigências de controle e gerenciamento ambiental para suas atividades de modo que possam atuar de forma competitiva no mercado globalizado.

Dessa forma, espelhando-se no sucesso da ISO 9000, a norma ISO 14001:2004 foi concebida para dar respaldo aos administradores que desejam uma ferramenta para implantar, manter e certificar um SGA e, ao mesmo tempo, interagir as atividades da empresa com o desenvolvimento sustentável. Observe-se diante do referencial teórico apresentado, que o SGA pode ser implementado de forma independente do processo de certificação, mas que a certificação é o único instrumento que dá o reconhecimento, para que a empresa atue com a operação de seus produtos e serviços de modo compatível com os requisitos da norma ISO 14001. Nesse sentido, apesar de não haver obrigatoriedade de certificação no SGA, exigências de acesso a mercados ou da cadeia produtiva podem, no entanto, levar algumas organizações à sua necessidade.

Configura-se, entretanto, que tendo a empresa definido por certificar o seu SGA por causa de exigências ou voluntariamente, a sua obtenção só será possível após a realização de uma auditoria ambiental efetuada por uma empresa certificadora com cadastro no INMETRO.

## **2.8 O setor sucroalcooleiro: características, impactos ambientais, sociais e econômicos**

### **2.8.1 Características**

Há mais de 500 anos, o valor do açúcar era considerado tão alto quanto o valor do ouro em toda a Europa, porque sua produção era limitada e não supriam à demanda do mercado. Assim, o plantio de cana-de-açúcar era um negócio bastante rentável, mas que não era possível de se realizar na Europa, principalmente, por questões climáticas.

De acordo com Rodrigues e Ortiz, (2006, p. 37), “a cana-de-açúcar chegou ao Brasil em 1500, junto com os portugueses. As primeiras mudas vieram em 1532, na expedição marítima de Martim Afonso de Souza”. Aqui a planta espalhou-se em solo fértil, com a ajuda do clima tropical quente e úmido e da mão de obra escrava vinda da África.

Em meados do século XVII, o Brasil tornou-se o maior produtor de açúcar de cana do mundo, na época destinado ao abastecimento da Europa, dando início ao primeiro ciclo econômico brasileiro, o “Ciclo da Cana-de-Açúcar”.

Com a crise de 1929, conforme relatam Piacente e Piacente, (2004, p. 23), “houve queda nos preços internacionais e prejudicando o desempenho das exportações do açúcar, abrindo espaço para a intervenção do Estado na economia açucareira”.

Desse modo, em 1931, o governo brasileiro incentivou o consumo de álcool combustível e tornou obrigatória a mistura de 5% de etanol (álcool obtido a partir da cana-de-açúcar) na gasolina utilizada no país.

A partir desse período, encontra-se, na pesquisa efetuada por Figueiredo (1998), que a produção de álcool se intensificou, principalmente com o advento do Pro-Álcool em detrimento da crise internacional do petróleo ocorridas nos anos de 1973 e 1979.

O Programa Nacional do Álcool, (Pró-Álcool) proporcionou melhorias genéticas e criação de sementes adaptadas, melhorias tecnológicas nas usinas e destilarias e desenvolvimentos na indústria automobilística. Pouco mais de dez anos depois do lançamento do programa, mais de 90% dos automóveis fabricados no Brasil eram movidos a álcool hidratado. Dessa forma o Brasil, embora grande produtor de açúcar desde a Colônia, conseguiu maior expansão dessa cultura a partir da década de 1970 com a produção em larga escala de etanol sendo pioneiro no uso desse álcool como combustível automotivo.

Verifica-se que, nas décadas seguintes, a produção de cana no Brasil cresceu relativamente pouco especialmente entre 1990 e 1995, quando a taxa bruta foi de aproximadamente 8%. Porém, nos 5 anos seguintes, a taxa voltou a crescer, elevando-se mais 30% no período e chegando, na virada da década, a um crescimento acumulado de 38%. (ALVES, F. et al., 2008).

Na atual conjuntura, a indústria canavieira brasileira vive expectativa de crescimento sem precedentes. Vogt, (2008) explica que a região de Ribeirão Preto, localizada no nordeste do estado de São Paulo, é considerada o principal pólo sucroalcooleiro do mundo. Isso porque, além de produzir mais de 35% do álcool do país, também é o centro do conhecimento

mundial na área, no qual se desenvolve e exporta toda a tecnologia para o setor. As 82 cidades da região têm cerca de 40 usinas e mais de 300 empresas de equipamentos agroindustriais.

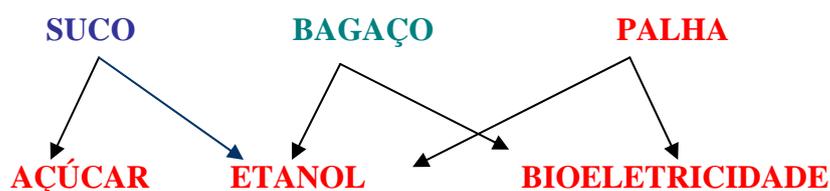
Desse modo, Piacente e Piacente (2004, p. 12) mencionam que “hoje o Brasil é mundialmente reconhecido como líder na produção e eficiência do setor sucroalcooleiro, indústria de açúcar e álcool”.

Coelho e Fernandes, (1996, p. 166) salientam que:

a cana-de-açúcar além de gerar açúcar, álcool produz também uma gama de produtos e subprodutos como: plástico biodegradável, matéria-prima para as indústrias de bebida, de fármacos, de produtos químicos, de madeira, papel entre outras. Contudo, a sua aplicação no setor de transportes vem sendo o grande impulsionador do crescimento do negócio sucroalcooleiro.

Dados fornecidos pelo IBGE (2008), mostram que nos últimos anos, as usinas passaram, também, a produzir energia por meio do processo de cogeração, que utiliza o bagaço e a palha da cana como matéria-prima das caldeiras. A energia excedente é vendida para as companhias de eletricidade, gerando uma nova fonte de recursos. Além disso, a cogeração de energia, a partir da biomassa, é uma alternativa para pôr fim às queimadas dos canaviais, responsáveis pelo aumento da poluição ambiental na época da colheita. Atualmente, estão sendo realizados estudos que viabilizem a produção de álcool a partir da palha da cana.

Observe-se que a cana-de-açúcar produz diversos produtos e, como forma de representação, expõe-se a figura 4 a seguir.



**FIGURA 4 - Produtos do beneficiamento da cana-de-açúcar**

Fonte: WWF Brasil (2008) – adaptado

O setor sucroalcooleiro brasileiro pode ser considerado o maior produtor mundial de açúcar de cana e o Brasil, o único país a implantar em larga escala um combustível alternativo ao petróleo. (O NOVO..., 2006).

Aliado ao grande e consolidado mercado interno, somam-se as novas forças de expansão da produção representadas pelos motores bicompostíveis e pelo mercado

internacional, hoje caracterizado, principalmente, pelos compromissos de redução das emissões de CO<sub>2</sub> assumidos pelos países desenvolvidos com o Protocolo de Quioto.

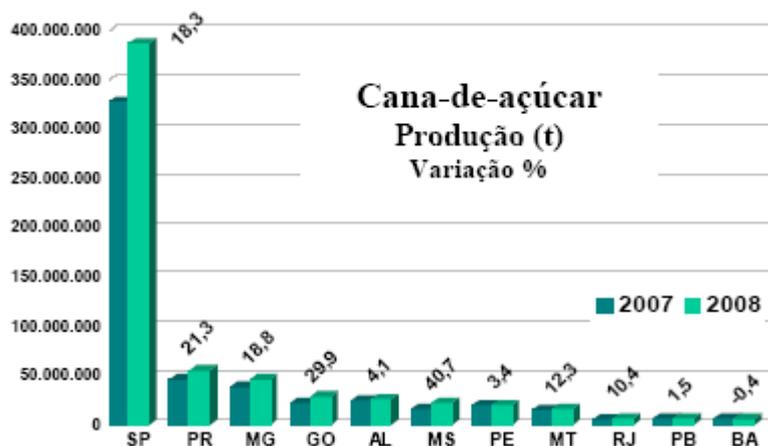
Segundo Luís Carlos Corrêa Carvalho, presidente da Câmara Setorial do Setor Sucroalcooleiro, criada pelo governo federal. Vários países estão interessados no nosso álcool. Há mercados em vias de serem abertos, caso da Alemanha e do Japão, além da Índia. (ÚNICA, 2005).

Isso é interessante, mas, ao mesmo tempo preocupante, pois, com a perspectiva de aumento da demanda mundial pelo etanol, a produção no país passa por um momento de forte expansão, intensificando a produção nas áreas tradicionais, ao mesmo tempo em que direciona o vetor da produção para regiões do interior do país, ainda sem tradição na cultura da cana-de-açúcar. Essa demanda aponta na direção do avanço das monoculturas e de seus impactos sociais e ambientais no território nacional, requerendo muita atenção para serem mitigados.

### **2.8.1.1 Estatística do setor**

A cana de açúcar tem expressivo destaque no cenário agrícola brasileiro, concentrando-se nas regiões do Sudeste e do Nordeste do Brasil a maior extensão de plantios. Atualmente, a região Sudeste é responsável por 80% da produção de etanol destinada à exportação e, especificamente, o estado de São Paulo é responsável por um constante acréscimo da produção e responde, de acordo com o mais recente levantamento efetuado pelo IBGE, por 60,2% da produção brasileira (387,5 milhões de toneladas), IBGE (2008).

O gráfico 1, a seguir, apresenta a variação de produção de cana-de-açúcar no Brasil por estado, no período de 2007 a 2008, o que confirma a concentração da produção no estado de SP.



**GRÁFICO 1 – Produção de cana de açúcar por estado no Brasil**

Fonte: IBGE, (2008)

O aumento de área plantada com cana-de-açúcar, segundo Rodrigues e Ortiz (2006, p. 67) “tem proporcionado à valorização das terras em várias regiões do País, uma vez que as usinas necessitam de cada vez mais terras para plantio”. Esse processo tem provocado a conversão de algumas áreas de pastagens e de lavouras em canaviais, principalmente a partir de 2004, quando os preços da soja e de outros produtos estavam defasados e, em contrapartida, começou a crescer o interesse pelo álcool como fonte alternativa de combustível. Em menor escala, a cana avança, também, sobre áreas de lavouras anuais como soja e milho. Já as áreas novas, de vegetação nativa, representaram somente cerca de 2% da expansão da cana na safra 2007/2008.

Assim, para efeito ilustrativo a tabela 2, abaixo, representa a expansão da cana e a substituição de outras lavouras por essa cultura.

**Tabela 2 - Área de expansão da cana por estado nas safras 2006/07 e 2007/08**

	<b>safra 2006/07 hectares</b>	<b>safra2007/2008 (hectares)</b>
<b>São Paulo</b>	265.210	351984
<b>Paraná</b>	109.416	82.173
<b>Minas Gerais</b>	66.975	75.913
<b>Mato Grosso do Sul</b>	37.155	39.229
<b>Goiás</b>	51.112	51.474
<b>Mato Grosso</b>	6.082	8.764
<b>Total Brasil</b>	581.942	653.722

Fonte: Conab, (2008) adaptado

**Tabela 3- Área/lavoura substituída pela expansão da cana na safra 2007/2008 (área em hectares)**

Pasto	Soja	Outros	Milho	Laranja	Áreas Novas	Café	Total
423.120	110.447	38.897	32.211	30.796	15.546	2.705	653.722

Fonte: Conab, (2008)

Segundo Mendes e Azevedo, (2008, p. 25), “a expansão do setor sucroalcooleiro no Brasil tem movido intensos debates. A produção, em larga escala pode, representar um crime contra a humanidade, pois é um dos fatores para o aumento nos preços mundiais de alimentos”. Nesse contexto, os autores inserem a contribuição do ex-relator da ONU sobre o Direito à Alimentação, Jean Ziegler, pois ele elaborou e divulgou, em setembro do ano de 2007, em todos os países membros da ONU, um relatório expondo que os efeitos do etanol são perversos, seja o combustível produzido a partir do milho ou da cana-de-açúcar. Ziegler menciona, ainda, que destinar terras que são usadas no cultivo de alimentos para a produção de bicompostíveis aumentará os preços de itens básicos para a luta contra a fome. Ele destaca que a alta dos preços das commodities foi influenciada pelo crescente uso de terras para o etanol.

Por outro lado, em artigo da Revista Exame, Durães, chefe geral da Embrapa Agroenergia, afirma que a produção brasileira de 140 milhões de toneladas de grãos – soja, milho, arroz, feijão, trigo e outros cereais- é obtida em 54 milhões de hectares. Essa produção atende a uma população de 180 milhões de pessoas, o que representa 750 kg de alimento per capita por ano, considerado muito mais do que o necessário para a alimentação do indivíduo. (SEIBEL, 2007).

A escassez de alimento é influenciada pela crescente demanda no consumo de alimentos, impulsionada por países como China e Índia, concomitante a um aumento da população mundial e a uma elevação de renda dos países emergentes. Nos últimos 200 anos, a população mundial saltou de 957 milhões para 6,7 bilhões de pessoas. E a projeção é de que, em 2050, o mundo tenha nada menos que 9 bilhões de habitantes. Com o crescimento populacional, aumenta, também, o desafio de se produzir mais para alimentar tanta gente. Em 2001, por exemplo, a China consumia por ano 450 milhões de toneladas de cereais. No ano passado, esse número saltou para 513 milhões de toneladas. (JUNQUEIRA, 2008).

Como forma de apresentar esse diagnóstico, a tabela 4, a seguir faz uma comparação a fim de evidenciar a ocupação de terras para a produção agropecuária, por exemplo, e a plantação da cana-de-açúcar.

**Tabela 4- Ocupação de terras no Brasil para produção**

<b>Distribuição de terra do Brasil</b>		
Ocupação	Área(Mha)	%
Florestas Amazônica e áreas de proteção	405,0	47,6
Cidades, rodovias, lagos, rios e outros	20,0	2,4
Outros usos	60,0	7,0
Produção Agropecuária	366,0	43,0
<b>Total</b>	<b>851,0</b>	<b>100,00</b>

<b>Distribuição de terras do Brasil para produção agropecuária</b>		
Ocupação	Área (Mha)	%
Pastagens	210,0	24,7
Culturas temporais e permanentes*	54,8	6,4
Cana-de-açúcar	6,2	0,7
Áreas disponíveis e virgens da fronteira agrícola	90,0	10,6
Florestas cultivadas	5,0	0,6
<b>Total</b>	<b>366,0</b>	<b>43,0</b>

Fonte: Mendes e Azevedo, 2008

Nesse sentido, segundo avaliação compartilhada pelo diretor executivo, Eduardo Leão de Souza, da União dos Produtores de cana-de-açúcar, a produção do etanol ocupa menos de 1% das terras brasileiras enquanto a produção agropecuária ocupa 43%. Assim, esses simples dados são suficientes para afirmar que o Brasil não é responsável pelo aumento dos preços dos alimentos. (ÚNICA, 2005).

Sobre essas discussões, o novo relator da ONU, Oliver Schutter e a especialista Cristina Amaral, coordenadora do grupo da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação, reconhecem que o impacto exato dos bicompostíveis sobre o preço dos alimentos depende das condições de cada país, ou seja, se ele é importador ou exportador de alimentos, do tipo de sistema de produção, da matéria-prima empregada.

Dessa forma, a ONU reconheceu que a produção do etanol brasileiro não tem relação com a crise alimentar no mundo. Essa posição reforça o diferencial do Brasil.

Assim, esse setor produtivo desenvolve-se substancialmente. Novos projetos estão sendo implantados para atender à demanda de álcool e provocando ampla infraestrutura voltada ao desenvolvimento de novas variedades e novas tecnologias, tornando o setor cada vez maior e a cultura mais competitiva.

Desse modo, a ÚNICA, (2005, p. 43)

reforça divulgação atestando o potencial do setor pela produção de baixo custo, e associado-o diretamente às inovações empreendidas nas últimas décadas. Este organismo reafirma que o desenvolvimento de novas variedades de cana, (hoje são utilizadas mais de 500 espécies no Brasil) liderado pelas atividades do Centro de Tecnologia Canavieira – CTC –, vem possibilitando ganhos de produtividade e a mitigação de riscos na plantação. Essa diversidade representa uma forte barreira a possíveis pragas e doenças na plantação, além de proporcionar ganhos de produtividade específicos para cada tipo de solo e clima.

Com isso, Gonçalves, (2008, p. 89) menciona que “o setor canavieiro no Brasil alcança os menores custos de produção do mundo, tanto de açúcar, como de álcool, despontando como altamente competitivo no mercado internacional”. O autor cita, por exemplo, que, no estado de São Paulo, o custo de produção é de \$165 dólares por tonelada de açúcar, enquanto nos países da União Européia esse custo é de \$700 dólares.

O uso intensivo da cana-de-açúcar como elemento de base para a produção do açúcar e do álcool, aliado à condição climática e outros fatores ambientais, confere diversos diferenciais à produtividade e à qualidade dos produtos brasileiros diante das alternativas estrangeiras, as quais se utilizam de outros insumos, como o milho ou a beterraba. (LINS; SAAVEDRA, 2007).

Isso fica evidente observando a tabela 5 a seguir, ou seja, a cana-de-açúcar propõe menor custo, maior eficiência e maior produtividade em relação a outras matérias-primas utilizadas por países como os EUA e a Europa.

**Tabela 5: A energia da cana-de-açúcar**

<b>Região</b>	<b>Cultura</b>	<b>Custo de Produção (USD/litro)<sup>3</sup></b>	<b>Eficiência Energética</b>	<b>Produtividade (litros/hectare)</b>
Brasil	Cana-de-açúcar	0,21	8,3	6.000
EUA	Milho	0,27	1,4	3.100
Europa	Beterraba	0,76	1,9	5000

Fonte: Macedo, I. C. (2005)

Vários indicativos sugerem que todos os parâmetros de produtividade da indústria sucroalcooleira continuarão aumentando em decorrência do constante processo de pesquisas e desenvolvimentos realizados por várias instituições públicas e privadas.

Nessa contextualização, observe-se que a evolução tecnológica do setor sucroalcooleiro tem resultado em constante melhoria dos seus índices de produtividade. Dada essa

situação, é improvável que o Brasil perca o posto de país com maior eficiência técnica e econômica na produção de etanol.

O mercado favorável tem aumentado as atividades nas usinas existentes e propiciado o surgimento de novas, favorecendo a expansão da produção nos próximos anos no Brasil. Segundo estudo efetivado pelo Ministério da Agricultura (BRASIL, 2008), existem 392 indústrias no setor sucroalcooleiro e a capacidade atual de produção de álcool é de 17 bilhões de litros, mas, de acordo com a demanda, o país precisa construir cem novas usinas até 2010 para a produção de mais 8 bilhões de litros.

Estimativas feita pela Companhia Nacional de Abastecimento CONAB (2008, p. 98) informa que

o crescimento da demanda pelo etanol fará com que o Brasil processe 558,72 milhões de toneladas de cana-de-açúcar em 2008, um aumento de 11,4% sobre o volume processado na safra passada, de 501,54 milhões. As destilarias devem gerar 27,08 bilhões de litros de álcool combustível, aumento de 17,73% sobre os 23 bilhões de litros da safra passada. A produção de álcool hidratado deve atingir 17,27 bilhões de litros, ou 63,76% do total, e a de anidro, misturado em 25% à gasolina, deve ser de 9,81 bilhões de litros. O álcool deve consumir, de acordo com a Conab, 317,82 milhões de toneladas, ou 17,29% a mais que em 2007 e o correspondente a 56,88% do total processado no País. Já a produção de açúcar será responsável por 43,12% do mix de destino da cana, e atingirá 32,78 milhões de toneladas, aumento de 4,81% sobre as 31,28 milhões de toneladas de 2007. O açúcar consumirá, para ser produzido, 240,89 milhões de toneladas da cultura, crescimento de apenas 4,48% sobre a safra passada.

Em consonância com a afirmativa acima mencionada, o artigo, publicado no jornal a Folha por, Lage e Zafalon, (2007), revela que, no BNDES, já apontam 77 novos projetos de usinas até 2012.

Nessa linha de raciocínio ainda, Spitz, (2007, p. 29), diz que “o Brasil pode contribuir decisivamente para uma meta de 10% de substituição da gasolina no cenário mundial (220 bilhões de litros)”, confirma, ainda, o autor, que, se o país conquistar 50% desse mercado terá que multiplicar por sete sua produção de etanol, sendo que para substituir somente os 5% da demanda mundial, o país necessitaria de construir cerca de 600 novas usinas até 2025.

Economicamente, o setor sucroalcooleiro representa, de acordo com informações extraídas dos trabalhos de Ferraz, (2008), Pereira, (2006) e Zimmermann (2006), a ocupação de seis milhões de hectares, emprega aproximadamente um milhão de pessoas, das quais 511.000 trabalham na produção agrícola, sobretudo na colheita, o setor movimenta R\$ 40

bilhões anuais, equivalentes a 2,35 % do PIB, e recolhe R\$ 12 bilhões em impostos e taxas, e ainda prevê um crescimento de 82% até a safra 2010/2011.

Em relação à exploração do mercado de produção e processamento de cana-de-açúcar, atualmente, é liderada exclusivamente pelo setor privado, mas a tendência observada é o fechamento de pequenas usinas e o aumento no ritmo de fusões e aquisições, assim como o crescimento na participação de empresas estrangeiras no setor com a parceria ou não com empresas nacionais e um aumento na concentração do poder econômico de alguns grupos.

A cana-de-açúcar é a primeira lavoura produtiva instalada no Brasil, desde então a dimensão territorial e os impactos decorrentes dessa atividade foram crescendo junto com o setor. Isso é muito preocupante, pois, com a perspectiva de aumento da demanda mundial pelo etanol, a produção no país passa por um novo momento de forte expansão, que intensifica a produção nas áreas tradicionais, ao mesmo tempo em que direciona o vetor da produção para regiões do interior do país, ainda sem tradição na cultura da cana-de-açúcar. Perante essa realidade e apesar dos benefícios econômicos apresentados, a expansão acelerada do setor acendeu o sinal de alerta em órgãos ambientais e na sociedade civil exigindo estudos rigorosos, de modo que tal expansão seja tratada com cuidado e não cause maiores impactos no meio ambiente e na sociedade.

### **2.8.2 Impactos ambientais sociais e econômicos**

Os recursos naturais sempre foram abundantes e a poluição não era foco da atenção da sociedade, nem da zona rural, nem da zona urbana. A partir da constatação de que grande parte dos recursos naturais é esgotável e que quanto mais intensos forem os impactos ambientais mais cara será a produção, o homem começou a verificar a impossibilidade de transformar as regras da natureza e a entender a importância da reformulação de suas práticas ambientais. Por outro lado, o mercado está a cada dia que passa mais aberto e competitivo, fazendo com que empresas rurais tenham que se preocupar com o controle dos impactos ambientais.

A princípio, o que parece colocar os produtores em xeque, quanto às suas relações com a natureza, passa, posteriormente, a ser encarado como uma oportunidade de implementação das práticas sustentáveis e um fator a mais para alcançar sucesso de ascensão

regional, nacional e internacional e não somente atender as exigências legais ou pressões de grupos ambientalistas, governo e sociedade.

Desse modo, Rezende e Ribeiro (2007, p. 7) descrevem em seu artigo que “as empresas brasileiras para participar do mercado mundial, devem eliminar restrições inerentes ao produto e ao processo de produção”.

Esse cenário aplica-se à nova fase de expansão do setor sucroalcooleiro, principalmente devido ao grande interesse de países estrangeiros na comercialização de bicomustíveis. O mercado internacional está preocupado com a origem do álcool a ser importado e deve haver restrições ou estímulos que necessitem de certificação. Outra variável fundamental tem sido o investimento de grandes grupos econômicos internacionais no setor, mais suscetíveis a pressões sociais e de mercado pela chamada “responsabilidade social empresarial” ou que encaram esse instrumento como mitigador, em sua estratégia de gestão de riscos. (SARAIVA, 2008).

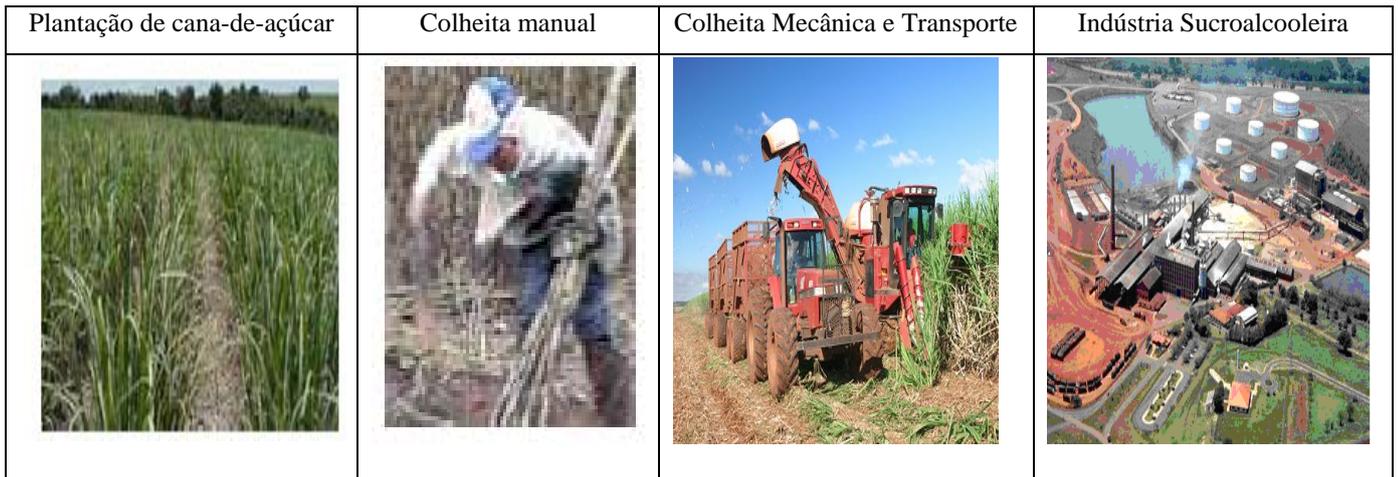
Para imprimir ações, nesse sentido, Moura (2002, p. 61)

Relata que necessário se faz a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) constituinte de uma estratégia para que o gestor, em processo contínuo, identifique oportunidades de melhorias que reduzam os impactos das atividades de sua empresa sobre o meio ambiente.

Por esse prisma, o sistema de gestão ambiental certificado na norma ISO 14001, torna-se um instrumento valioso para auxiliar as indústrias adequadamente em suas atividades operacionais e atender aos padrões internacionais.

Um sistema de gerenciamento ambiental deve ser parte integrante do processo industrial numa atividade não podendo atuar de forma isolada, mas, sim, como um processo interativo e contínuo de gerenciamento global. No caso da indústria, sucroalcooleiro, como expõe Theodoro (2005, p. 67) “o sistema deve envolver desde a plantação (cana-de-açúcar) até o armazenamento do produto industrializado para comercialização”. Uma vez que este setor emprega grande quantidade recursos naturais e provoca diversos impactos”.

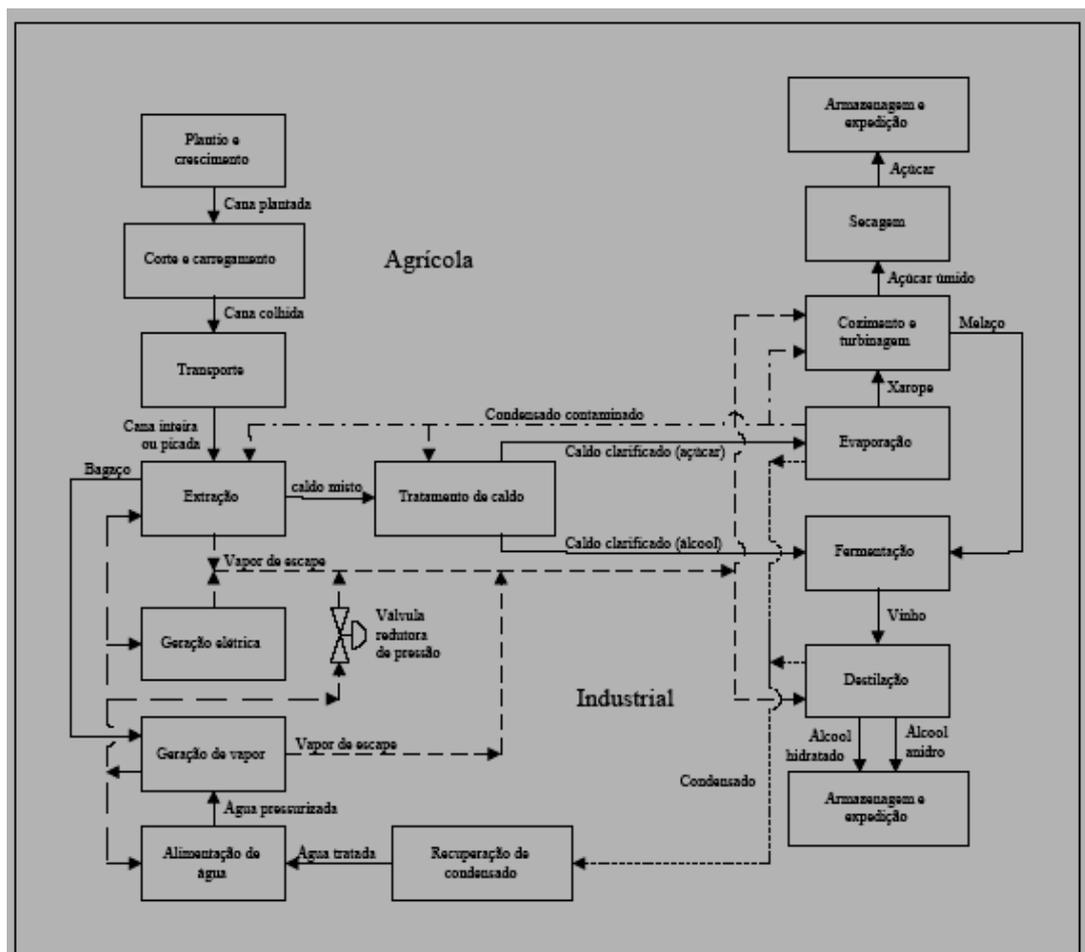
Tendo em vista compreender a operacionalização do setor sucroalcooleiro e suas influências no meio natural, apresenta-se uma sequência de figuras ilustrando o sistema produtivo e os impactos que podem tornar-se reversíveis ou irreversíveis apresentando efeitos positivos ou negativos para as indústrias quando não gerenciados corretamente.



**FIGURA 5 - Sequência do sistema de produção do setor sucroalcooleiro**

Fonte: Elaborada pela autora

Yamada, (1999, p. 76) contribui nesse raciocínio, pois enfatiza o processo de produção de açúcar e álcool de forma genérica, conforme a figura 6 abaixo.

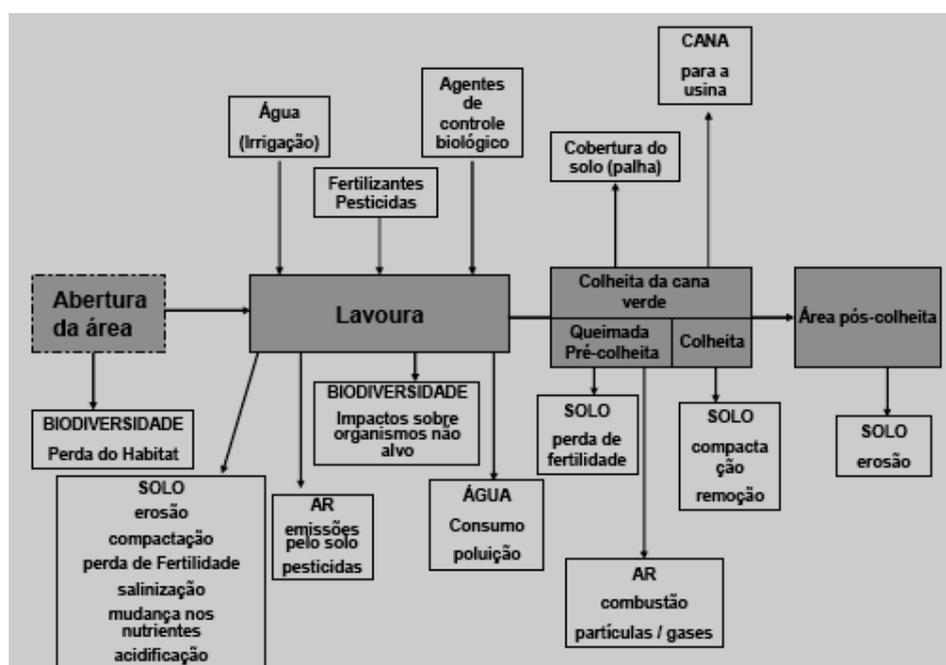


**FIGURA 6 - Processo completo produtivo do setor sucroalcooleiro**

Fonte: Yamada (1999,p. 76)

Pelo exposto, percebe-se que a produção de açúcar e álcool é definida em duas fases: a primeira, pelo processo agrícola e a segunda, pelo processo industrial. Configura-se, portanto, um sistema complexo, compreendendo desde a abertura para o plantio da cana-de-açúcar, até o armazenamento do produto industrializado (álcool e açúcar) para comercialização.

No trabalho elaborado por WWF Brasil (2008) podem-se visualizar os impactos provocados na fase do processo agrícola, conforme a figura 7 abaixo ilustrada.



**FIGURA 7 – Impactos ambientais relativos ao cultivo de cana-de-açúcar no processo agrícola.**  
Fonte: WWF Brasil (2008, p. 38)

Mediante o trabalho acima citado, verifica-se que a partir do procedimento de abertura da área para o cultivo da cana-de-açúcar, ocorrem impactos que afetam a biodiversidade, o ar, a água e o solo. Na plantação da lavoura, os impactos são ocorridos com o uso de pesticidas, fertilizante, consumo e poluição da água, poluição do ar e novamente alteração sobre a biodiversidade. Na colheita, esses impactos são na ordem de compactação e perda de fertilidade do solo e poluição do ar. E, por fim, na pós-colheita intensifica-se o impacto na erosão do solo.

Sobre esse assunto, Cirino, (2004, p. 8) afirma que “os impactos gerados pelo setor sucroalcooleiro, são sentindo já no início do preparo da terra para a plantação da cana-de-

açúcar”. Segundo a autora, isso ocorre em função da movimentação de veículos de carga que transportam a cana, insumos, combustível, além do movimento de veículos leves de funcionários, veículos de transporte coletivos para a mão de obra etc. A presença desses veículos, particularmente dos caminhões de cana, acarreta emissão de poeira, ruído, aumento do risco de atropelamento da fauna, compactação do solo e até mesmo de acidentes envolvendo terceiros.

Para Andrade, J. M. F. e Diniz, (2007, p. 29), “a implantação dos novos canaviais ocorre, em geral, 24 meses antes da operação industrial”. Desse modo, preparam-se os talhões de mudas, sendo que o plantio é feito com intensiva mecanização. Nessa etapa, podem ocorrer: problemas de erosão - após as primeiras chuvas, é comum o surgimento de grande volume de areia junto ao leito dos córregos e nascentes como consequência da erosão; destruição de estradas rurais e edificações antigas; supressão de árvores isoladas; eliminação de frutíferas e invasão de Áreas de Preservação Permanente (APP). Os autores, acima mencionado, destacam outra questão importante nessa etapa do processo, segundo eles, grande parte da mão de obra rural empregada nessas indústrias são arregimentadas de outras regiões, via intermediários, popularmente conhecidos como “gatos”. Sob esse efeito, verifica-se que os trabalhadores são submetidos a condições desumanas, devido a precárias condições de higiene e salubridade nas habitações ocupadas como alojamentos, na periferia de pequenas cidades, pelo transporte até as plantações feito por meio de ônibus antigos e inseguros, além de flagrante exploração por exaustão na produtividade.

Dentre todos os impactos ambientais gerados na fase do processo agrícola, para Wenzel, Haulschild e Alting (2006, p. 34), sem dúvida, o mais emblemático, o mais discutido e controvertido, ao longo dos anos, “tem sido a prática da queima da palha como método facilitador da colheita”. Segundo o autor, a prática de submeter os canaviais à queima provoca emissões para a atmosfera de material particulado (MP) hidrocarbonetos, monóxido carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>), óxidos de enxofre (SO<sub>x</sub>); aumento da temperatura do solo com perda de nitrogênio e bactérias; fuga de aves, mamíferos, anfíbios e répteis que procuram abrigo e alimento nos talhões de cana; emissão de fuligem e fumaça atingindo núcleos urbanos quilômetros a e distância; agravos à saúde da população pela má qualidade do ar; efeitos estéticos indesejáveis na atmosfera e nos quintais, aumento do consumo de água para limpeza; ionização do ar causando curtos-circuitos capazes de interromper transmissão da energia gerada nas hidrelétricas;

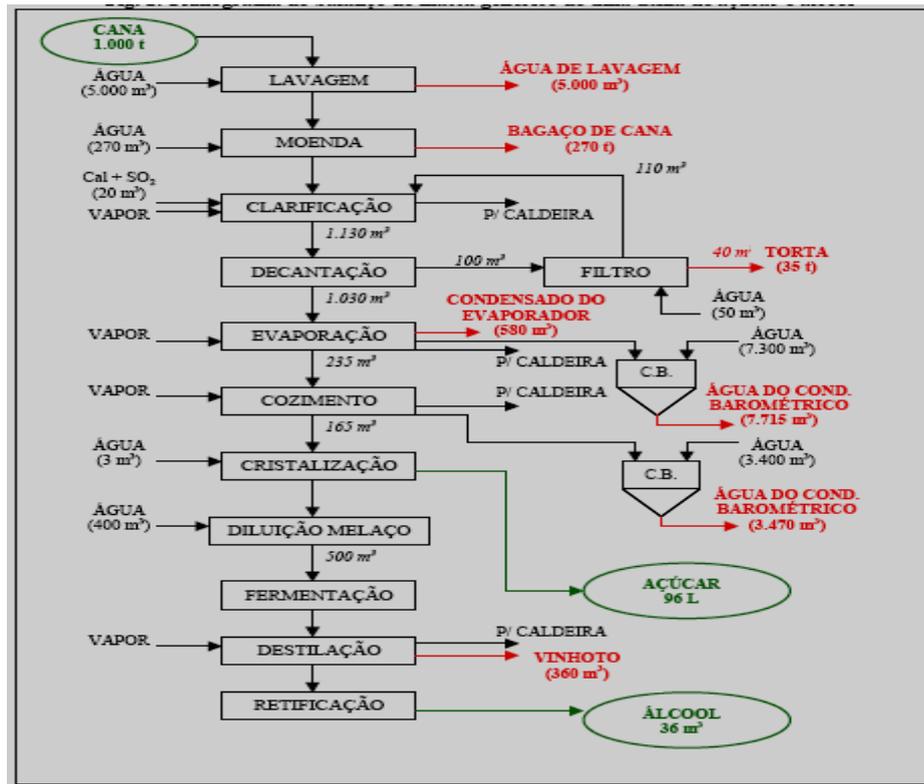
Segundo Campbell, (2005, p. 47) enfatiza, “a crescente mecanização da colheita (para redução da queima da palha) confere ganhos de produtividade, redução na gravidade e quantidade de acidentes no trabalho, além de minimizar a poluição atmosférica”. Embora Campbell afirme que reduz, também, a demanda por mão-de-obra: uma máquina substitui em média 100 empregados nas atividades de colheita. Dessa forma, o avanço da mecanização, ainda que desejável do ponto de vista das condições de trabalho no setor, configura um impasse social, característico da evolução de uma atividade intensiva em mão de obra para uma intensiva em capital.

Sobre as queima da palha da cana na colheita, Mattos e Mattos (2004, p. 14) valoraram que “os benefícios poderiam ser auferidos em, R\$14.196,60 por hectare com a cessação das queimadas, bem como, o conseqüente uso otimizado da palha, diminuição de herbicidas, aumento de produtividade da cana, economia de adubação nitrogenada, etc”. O desafio que se coloca, portanto, dizem os pesquisadores, trata-se da necessidade de capacitação de mão de obra que poderá ser redirecionada para novas atividades e, sobretudo, ao tratamento dado ao contingente não aproveitado.

O processo agrícola gera impactos no **solo**, contemplam as perdas pela exposição à erosão e ação de cada colheita. Entre 3% e 5% do solo é arrancado junto com a planta, provocando o esgotamento da sua propriedade e redução da biodiversidade. (LINS; SAAVEDRA, 2007)

No item **recursos hídricos**, o estudo dos autores referenciados acima, afirma a redução de sua disponibilidade devido o uso em grande escala e a contaminação por resíduos, nutrientes ou defensivos, afetando e prejudicando grandemente a qualidade desse recurso para uso nas comunidades. No tocante à biodiversidade, para Lins e Saavedra, (2007) a pesquisa retrata que “dada à tendência de expansão das novas áreas em outras regiões, o bioma natural dos serrados, do Pantanal e da Amazônia será afetado”. Nesse ponto, destaque-se a importância de reconstituição das áreas de preservação permanente, especialmente as matas ciliares, o estudo para a criação de Unidades de Conservação estratégicas bem como o planejamento de corredores ecológicos e conexão de fragmentos a partir da utilização das áreas de reserva legal e APPs.

Na sequência com o objetivo de ilustrar os impactos gerados na fase industrial, apresenta-se a figura 8 a seguir.



**FIGURA 8 - Sistema industrial da produção de açúcar e álcool**

Fonte: CETESB (2002, p. 9)

De acordo com essa figura, infere-se, que os impactos são decorrentes das seguintes operações:

- a) **recepção da cana-de-açúcar:** a cana de açúcar, vinda das lavouras, é transportada por caminhões, chega à usina e é pesada. O laboratório de sacarose realiza a análise, para se apurar o teor de sacarose da cana de açúcar. Aquela que não é imediatamente processada, é descarregada no pátio e armazenada para estoque transitório. Uma ponte rolante, composta por garra hidráulica, alimenta o processo sempre que necessário, com a cana estocada;
- b) **lavagem da cana-de-açúcar:** a cana é descarregada sobre a mesa alimentadora onde passa por um processo de lavagem, a fim de diminuir os detritos, geralmente areia e terra, que acentuam desgastes nos equipamentos e interferem na qualidade do caldo. Esse procedimento é uma das etapas da produção que consome mais água, no entanto, o uso desse recurso natural não fica limitado apenas a essa etapa, sua utilização envolve, também, outras fases importantes do sistema produtivo e é responsável por uma quantidade considerável de despejo e, em alguns casos, com elevada carga orgânica.

Nesse sentido, o trabalho de Theodoro (2005) revela uma tabela que estima o consumo de água envolvendo todo o processo industrial da cana-de-açúcar.

SEÇÃO	FINALIDADE	QUANTIDADE (m <sup>3</sup> /tc)*
Descarga e estocagem	Lavagem da cana	5- 10
Moendas	Embebição	0,25
	Resfriamento mancais	0,15
Caldeiras	Produção de vapor	0,25 – 0,35
Tratamento água lavagem	Preparo leite cal	0,015
Pré-fermentação	Preparo levedura	0,1
Fermentação	Resfriamento dornas	5
Destilação	Resfriamento condensador	6
Laboratório Diversos	Usos gerais	0,01
	Limpezas gerais	0,015

**Tabela 6 - Estimativa do volume de água necessário em todo o sistema produtivo do setor sucroalcooleiro**

Fonte: Theodoro, (2005, p. 44) - adaptado

\*m<sup>3</sup> metros cúbicos de água utilizada por tonelada de cana processada

Sob esse aspecto, Cipriani, (2007) revela que “a preocupação com o uso de água nas indústrias tem apresentado uma crescente demanda por melhorias tecnológicas que proporcionem redução no seu consumo bem como no gerenciamento para não haver contaminação”.

Contribuindo ainda, nesse assunto, a pesquisa de Carmo (2008) mostra, conforme a tabela 7 a seguir, que houve redução na captação de água para o setor sucroalcooleiro nos anos de 1997 a 2007.

Ano	Quantidade de Captação de água (%) (m <sup>3</sup> /tc)
1997	5,0
2007	1,8
2008 (estimativa)	1,0

**Tabela 7 - Captação de Água Período 1997/2007 no setor sucroalcooleiro**

Carmo, (2008, p. 23)

Para, Goldemberg (SEMINÁRIO..., 2008)

atualmente o gargalo no uso da água virá pelo aumento das toneladas de cana processadas na usina. Este consumo chegará próximo de esgotar a folga que há hoje no Estado de São Paulo. Lembrou ainda, que o consumo de água já é um limitador para novos empreendimentos. Quem quer abrir uma nova usina na região de Ribeiro Preto, por exemplo, enfrenta dificuldades para aprovação e licenciamento do negócio, pois a área já está no seu limite de capacidade de fornecimento de água para as usinas. Se ampliar esse volume, poderá comprometer o atendimento de outros setores industriais, da agricultura e do consumo doméstico.

Sem dúvida, nos dias de hoje, é preciso contar com uma série de programas em prol da conservação da água, desde pesquisas para um menor consumo/ produto nas indústrias, como também na agricultura, pois é preciso ter água suficiente para abastecer as populações e para ser usada nas atividades econômicas.

- c) **moagem:** A moenda é composta por rolos que esmagam a cana, extraíndo-se o caldo e obtendo-se o bagaço de cana. Para Burgi (1985) esse é considerado o maior resíduo da indústria sucroalcooleira, pois a cada tonelada moída obtêm-se 700 litros de caldo de cana e 300 kg de bagaço, assim, estima-se que das 558,72 milhões de toneladas de cana moída nas indústrias sucroalcooleiras do Brasil, gera-se em torno de 167,40 milhões de toneladas de bagaço.

Andrade, J. M. F. e Diniz, (2007, p. 58) mencionam que “atualmente, em função do crescimento da moagem, as unidades que não fazem co-geração, o bagaço de cana poderá tornar-se-á resíduo problemático”. Seu armazenamento ao ar livre não conta com proteção da ação das águas pluviais e os ventos resuspendem e arrastam a fração microscópica do bagacilho no entorno do complexo industrial, Esse particulado tem importância em termos de saúde ocupacional na medida em que pode provocar pneumoconiose nos trabalhadores.

Neste, cenário, estima-se que 20% aproximadamente do bagaço da cana não é utilizado atingindo o que equivale a uma sobra anual de 33 milhões de toneladas, provocando sérios problemas de estocagem e de poluição ambiental. (ORTEGA, 2003).

Porém, de acordo com Couto (2004), com os avanços tecnológicos do setor sucroalcooleiro, o bagaço passou a ser mais valorizado como fonte de energia, respondendo pelas necessidades energéticas da própria usina, passando depois, a ser comercializado para outras usinas ou indústrias. De um modo geral, o mercado paga pela tonelada do bagaço “in natura” o mesmo preço por tonelada de cana.

Diante dessa realidade, segundo Teixeira, F. A., Pires e Nunes (2007) atualmente as indústrias têm procurado utilizar este resíduo nas próprias usinas para produzir energia, porém apontam a necessária ampliação dos sistemas, o que requer: a substituição de caldeiras que trabalham em baixa pressão por equipamentos mais modernos; melhora na eficiência das turbinas, ampliação na oferta de geradores de eletricidade à vapor e das linhas de transmissão de energia elétrica, o que envolve, portanto, muito investimento. Diante disto um aspecto importante dessa possibilidade esbarra-se na heterogeneidade das instalações das usinas.

Existe uma grande diferença entre as unidades de processamento de cana do país, diferenças nas eficiências de rendimento agrícola, na capacidade de moagem e principalmente de postura empresarial.

- d) **tratamento do caldo:** As impurezas presentes no caldo são removidas por intermédio de processo de floculação ou decantação, resultando dessa fase do processo, material sólido e rico em açúcar, que fica retido nas telas dos filtros, denominado torta de filtro.

Para Campanhola, Luiz, Lucchiari Junior (2001, p. 268), “a torta de filtro é um resíduo sólido, composto da mistura de bagaço moído e lodo da decantação sendo proveniente do processo de clarificação do açúcar”. Mencionam, ainda, os autores que, para cada tonelada de cana moída, são produzidos de 30 a 40 kg de torta.

Esse resíduo é um composto orgânico (85% da sua composição) rico em cálcio, nitrogênio e potássio com composições variáveis dependendo da variedade da cana e da sua maturação. É retirado da usina por caminhões basculantes, de onde é transportado para a lavoura, para a utilização como adubo em áreas de reforma de canaviais e de plantio.

Piacente e Piacente, (2004) diz que há uma prática crescente de utilização da torta de filtro como substituto de insumos tradicionais a base de potássio propicia bons resultados para a agricultura e as vantagens nutricionais do produto já são conhecidas desde a década de 1970. No entanto, os autores frizam que tal subproduto pode ser muito poluente, quando não armazenado e aplicado de forma adequada. A torta pode acarretar sérios danos à manta freática bem como no solo em que foi depositado e usado incorretamente. Assim, seu depósito não pode ser feito diretamente no solo.

Outros estudos apontam que a reutilização indiscriminada da torta pode poluir o lençol freático com metais pesados e, quando não forem imediatamente verificáveis e constatados, a possibilidade de reversão é pequena, uma vez que esses metais não são absorvidos pela planta e tendem a percolar. Dessa forma, recomenda-se a utilização desse resíduo na forma de rodízio evitando a concentração do material durante safras seguidas na mesma área e o monitoramento nas áreas de aplicação a fim de controlar e evitar o crescimento de níveis tóxicos de metais pesados no solo. (CORTEZ; MAGALHÃES; HAPPI, 1992; RAMALHO; AMARAL SOBRINHO, 2001)

- e) **destilação:** É o tratamento do Caldo, ocorre o processo de fermentação da cana de açúcar transformam os açúcares em álcool. Do processo de

fabricação do álcool, resulta um efluente importante, a vinhaça, porém essa pode originar-se, também, como subproduto da produção de açúcar sendo eliminada no processo de cristalização do caldo da cana.

Segundo Campanhola, Luiz e Lucchiari Junior, (2001, p. 177) a vinhaça é o principal resíduo líquido, sendo gerada na proporção de 13 a 16 litros por litro de álcool produzido. As águas residuárias de uma unidade de produção de álcool são altamente poluidoras, particularmente por este resíduo.

Barros (2006, p. 36) salienta que a preocupação com o impacto ambiental da disposição desse efluente nos cursos d'água é recente, data de 1967 no governo Jânio Quadros com o Decreto Lei nº 303. Esse tinha por objetivo proibir a disposição de vinhaça in natura nos rios, lagos e baixios, buscando evitar a poluição das águas e do meio ambiente. Porém existe, ainda, um número considerável de empresas que não se enquadram nos padrões de emissão, despejando, de forma irresponsável, resíduos classificados como perigosos para o solo e/ou para a água sem sofrerem o adequado tratamento.

Contribuindo, nessa linha estudos, concluíram que a infiltração da vinhaça na água subterrânea indisponibiliza sua potabilidade, devido à alta concentração de amônia, magnésio, alumínio, ferro, manganês, cloreto e matéria orgânica. Afirmam esses autores que os solos sob os canais de escoamento de vinhaça são excessivamente suscetíveis à contaminação, colocando em risco os lençóis freáticos com a presença de metais pesados. (HASSUDA, 1989; LUDOVICE, 1996).

Atualmente, uma aparente solução para o descarte racional na vinhaça é o que se chama-se de fertirrigação, ou seja, a utilização desse produto que é também rico em água, matéria orgânica, nitrogênio, potássio e fósforo aplicado in natura em áreas de plantio de cana. Por se tratar de um método barato e de melhor eficiência na eliminação desses resíduos, a dosagem de vinhaça aplicada por fertirrigação nem sempre é rigidamente controlada. O seu uso na prática da fertirrigação, apesar de antiga e bem disseminada, não pode ser excessiva ou indiscriminada, uma vez que seu potencial poluidor compromete o meio ambiente, desde as características físicas e químicas do solo até às águas subterrâneas. (PIACENTE; PIACENTE, 2004).

Portanto, a prática da disposição de vinhaça nas lavouras de cana-de-açúcar, apesar de trazer, em muitos casos, um viável retorno econômico na forma de melhorias na

produtividade, ocasiona sérios danos ambientais principalmente se a aplicação ocorrer de modo irresponsável e não controlado.

Diante do exposto, infere-se que a indústria sucroalcooleira, é formada por entrada de: matérias-primas, produtos químicos, água, energia, e pela saída de: resíduos líquidos, sólidos e gasosos. Desse modo, de acordo com a pesquisa divulgada por CRM, (2008, p. 45) “as dimensões fundem-se aos impactos ambientais, econômicos e sociais”.

Expressando a influência econômica, trabalhos, como o de Barros (2006, p. 28) e ÚNICA (2005, p. 15), expõem que

O setor sucroalcooleiro no Brasil é considerado como evidente propulsor de desenvolvimento, revelam que o Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio brasileiro resultou num montante de R\$ 545,3 bilhões em janeiro de 2007, destacando as indústrias de açúcar de álcool. A taxa de crescimento mensal de 2,98% e 1,2%, respectivamente, gerou relevante empregabilidade de forma direta e indireta. Revelam ainda estas pesquisas que somente o Estado de São Paulo, por exemplo, participa com 400 mil empregos diretos, dos quais 95% dos trabalhadores paulistas possuem carteira assinada, computando os empregos indiretos, perfaz-se 1,2 milhão de empregos.

Segundo Klocke et.al. (1996), outros itens como: investimentos em nova tecnologia; produção de equipamentos; redução de custos; redução de riscos; multas e indenizações; competitividade no mercado nacional e internacional; processos e relatórios simplificados, influenciam como impactos econômicos.

Assim o setor sucroalcooleiro, no Brasil, é considerado como evidente propulsor de desenvolvimento, porém o monitoramento em relação aos seus impactos devem ser analisados constantemente. Como reporta Kruseman et.al. (1996), a produção de açúcar está associada ao trabalho escravo de índios e negros, nesse sentido, o setor é responsável por grande parte dos problemas de desigualdade e exclusão social, principalmente devido à monocultura.

Lima (2007, p. 64), também, contribui, neste contexto, ao dizer que

Isto é observado em regiões que se especializaram na produção de cana-de-açúcar onde mudanças no padrão de produção agrícola têm sido verificadas, pois, a ampliação do cultivo influi diretamente e impõe restrições à produção de outras culturas nas regiões por ela extensivamente ocupadas, bem como na expectativa de vida dos trabalhadores, pois está entre as mais baixas das atividades agrícolas do mundo.

Ferraz (2008), enfatiza que a monocultura, também se torna uma interferência social relevante nesse contexto, pois o rápido crescimento na produção mundial de bicompostíveis pode elevar o preço dos alimentos senão houver uma política de controle. Ferraz afirma que a

monocultura pode aumentar a receita agrícola de um município, mas diminui a atividade agrícola e não traz desenvolvimento regional.

Nos relatórios de pesquisas efetuados por ALVES, F. et al. (2008), CREM (2006) e WWF Brasil, (2008) a questão social, igualmente, é considerada em função: da redução da população ocupada na agricultura familiar; movimento migratório de trabalhadores demandando os postos de trabalho criados pela cana e a redução gradativa da oferta de emprego em função da mecanização da colheita.

Nesse sentido, Pinto e Prada (2000) relatam que a implementação de um SGA visa criar procedimentos para gerir ou administrar uma organização na sua interface com o meio ambiente permitindo à empresa, portanto, mitigar os eventos adversos, criar mecanismos de contingência eficientes e manter-se atualizada com os principais itens da legislação ambiental.

## **2.9 Síntese do capítulo**

Esse capítulo procurou trazer a origem das preocupações com o meio ambiente e suas influências no meio empresarial. Movimentos sociais e governamentais inseriram nas práticas de gestão a questão do desenvolvimento sustentável. Com isso, diversas normas, leis e outros aplicativos começaram a surgir como forma de impor controle aos impactos ambientais provocados pelas indústrias.

Muitas empresas aderiram às causas de proteção ambiental, porém sentiram necessidade de uma norma que medisse e julgasse seus comportamentos e desempenhos ambientais de forma globalizada. Surgiu, então, a série ISO 14000 que é um conjunto de normas que abrange diversas áreas, como: Sistemas de Gestão Ambiental; Auditorias Ambientais; Avaliação de Desempenho Ambiental; Rotulagem Ambiental; Aspectos Ambientais nas Normas de Produtos e Análise do Ciclo de Vida do Produto. A Norma ISO 14001 faz parte da série ISO 14000, define o SGA segundo um conjunto de requisitos específicos, e visa proporcionar às empresas uma gestão sistemática de processos, produtos e serviços, com o objetivo de atingir melhores resultados em termos de gerenciamento das variáveis ambientais.

O foco de gestão ambiental tratado neste capítulo foi direcionado ao setor sucroalcooleiro, pois ele desde seu início no Brasil, expressa força relevante no meio econômico, mas, também, tem provocado diversos desafios quanto a sua gestão ambiental. No

decorrer do tempo essa atividade industrial desenvolveu-se, conquistou mercado e hoje é referência mundial, principalmente pela produção de bicomcombustível, despertando o olhar de várias nações.

Assim, tornou-se um mercado atrativo provocando, nos últimos anos, elevada solicitação para instalar novas unidades, grande expansão na plantação da lavoura de cana-de-açúcar. No entanto, o assunto discutido mundialmente refere-se à preservação do meio ambiente e para o setor sucroalcooleiro essa regra não é exceção, visto que suas operações partem, inicialmente, da fase agrícola seguindo para a fase industrial envolvendo diversos recursos naturais. É, nesse momento, que a indústria precisa ter cuidados especiais para gerenciar e controlar as operações que possam provocar danos ao meio ambiente, acarretando externalidades negativas, afetando tanto o aspecto ambiental quanto o econômico e social das indústrias. Diante disso, as unidades industriais estão aderindo, cada vez mais, à gestão ambiental com base na norma ISO 14001 e buscando sua certificação mediante as auditorias externas, como forma de evidenciar seu comprometimento, atender as legislações pertinentes e adequar-se ao desenvolvimento sustentável.

### **3 METODOLOGIA DA PESQUISA**

As empresas do setor sucroalcooleiro estão sujeitas à legislação ambiental muito rigorosa, devido a seu forte potencial de poluição, atualmente quanto maior o potencial de poluição, maior é o rigor da legislação para cada atividade. Por isso, o cuidado com o meio ambiente é considerado um fenômeno de elevada complexidade e de difícil quantificação dentro de uma organização. Desse modo, esta pesquisa visará atuar nesse campo para conhecer e analisar a percepção dos gestores sobre o processo de certificação ISO 14001 nas práticas de gestão ambiental e, para atingir tal objetivo, a metodologia tem por finalidade ajudar a compreender, em termos mais amplos possíveis, o processo de investigação científica. Assim, faz-se necessário, ao realizar um estudo científico, um método de pesquisa.

Segundo Lakatos e Marconi (2007, p. 105), metodologia é: “conjunto de procedimentos aceitos e validados por determinada comunidade científica que irá assegurar a qualidade e a fidedignidade do conhecimento gerado”. Esse conjunto de conhecimentos que descrevem os autores, podem ser entendidos como o caminho da ciência que o pesquisador deve percorrer a fim de assegurar que os objetivos propostos sejam alcançados de uma forma racional e aceitável. Nessa busca sempre mais rigorosa, a ciência pretende aproximar-se cada vez mais da verdade mediante métodos que proporcionem controle, sistematização, revisão e segurança maior do que possuem outras formas de saber não científicas.

Para Wallace (1986), o conhecimento científico é circular, pois todos os elementos que o compõem estão interconectados. Esses elementos são fornecidos ao pesquisador, mediante o método aplicado, qual depende do tipo de pesquisa escolhida. A metodologia científica é, pois, um instrumento de trabalho e o resultado depende de seu usuário.

#### **3.1 Tipo de pesquisa**

Tendo em vista a definição do objetivo, realizou-se uma pesquisa descritiva, cujo intuito é recolher informações e conhecimentos prévios acerca de um problema, pois, para Andrade (2003) essa forma de pesquisa visa descrever, registrar, analisar e interpretar os fatos colhidos na própria realidade. Nesse caso, os fatos observados são constituídos sem a interferência do pesquisador.

Esse tipo de pesquisa objetiva, primordialmente, a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento das relações entre variáveis para definir sua natureza. (LAKATOS; MARCONI, 2007; VERGARA, 2008).

Uma das características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas para coleta de dados, tais como questionário e observação sistêmica. Entre as pesquisas descritivas, salientam-se aquelas que têm por objetivo estudar as características de um grupo, especialmente aquelas que procuram levantar opiniões, atitudes e crenças de uma população (GIL, 2002).

Diante dessas características, a pesquisa qualitativa apresentou-se como o paradigma mais adequado, pois o levantamento dessa compreensão e visão não poderia deixar de ser interpretativo. Essas pesquisas são utilizadas quando se deseja aprofundar um assunto, detectando-se tendências não mensuráveis ou não quantificáveis.

Assim, de acordo com o objetivo proposto neste trabalho, não faria o menor sentido a busca de eixos centrais de investigação generalizáveis, estatísticos que, aqui, teriam pouco a dizer. Além disso, a pesquisa qualitativa sempre contém “uma tentativa de capturar a perspectiva dos participantes” (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p.12), o que confere exatamente com os objetivos da pesquisa. O paradigma qualitativo tem as seguintes características:

- a) tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento;
- b) os dados coletados são predominantemente descritivos;
- c) a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto;
- d) o “significado” que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador;
- e) a análise dos dados tende a seguir um processo indutivo. (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Essas características determinantes da pesquisa qualitativa orientam-se pelo entendimento de que um comportamento só é possível em função da compreensão das inter-relações que emergem do contexto social, cultural e histórico. Nesse sentido, este estudo pautou-se em:

- a) uma abordagem multidimensional privilegiando os aspectos qualitativos (percepções, valores, cultura, interesses, críticas, ações, comportamentos,

interações), procurando apreender as múltiplas razões pelas quais as práticas de gestão são efetivadas.

- b) considerar sempre o contexto espaço-tempo-sociocultural em que essa prática ocorre não se limitando a práticas isoladas, privilegiando o dinamismo e os aspectos que emergem do contexto.

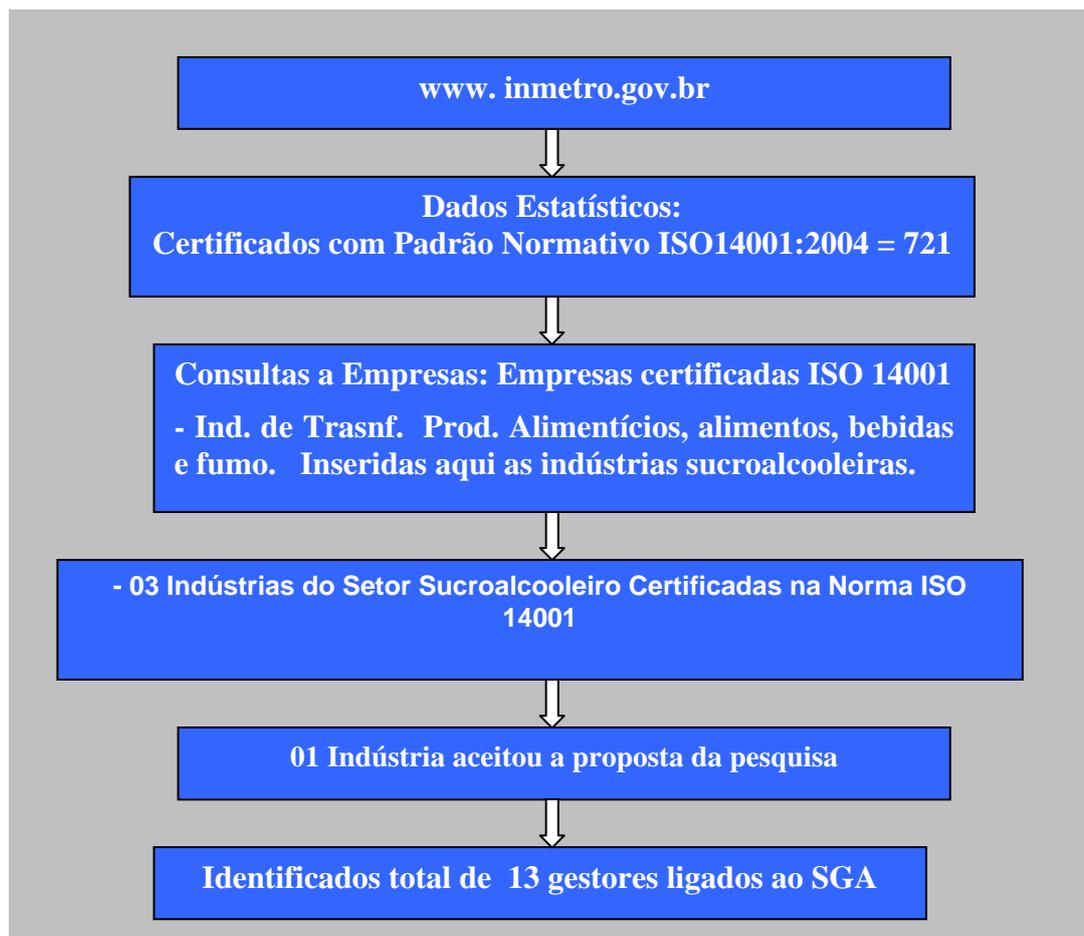
Nesse tipo de estudo, segundo Chizzotti (2001), o pesquisador é desobrigado de uma postura de neutralidade científica e assume uma parte fundamental na pesquisa, pois é na relação pesquisador, objeto pesquisado, que se constrói o conhecimento.

### **3.2 Campo e população de pesquisa**

O estudo foi delimitado a uma indústria sucroalcooleira. A seleção ocorreu mediante uma vasta busca em entidades públicas, privadas e não governamentais, a fim de identificar o número de indústrias relacionadas ao setor com o sistema de gestão ambiental certificado. Nessa etapa, sentiu-se grande dificuldade, pois, entre os vários órgãos pesquisados, o único que apresentou tais informações foi o banco de dados, disposto no site “INMETRO”. Porém do total de 721 indústrias de vários seguimentos ali cadastradas e certificadas, apenas três pertenciam ao setor sucroalcooleiro. Assim, entrou-se em contato com cada uma delas para apresentação da proposta de pesquisa, das quais apenas duas aceitaram. A terceira não deu retorno e após uma nova tentativa mencionou que não tinha interesse. Desse modo, a princípio foram definidos duas unidades industriais para o desenvolvimento da pesquisa, no entanto, no período da aplicação das entrevistas ocorreu a desistência de outra unidade. Com isso, a aplicação final do trabalho foi realizada somente em uma empresa de forma intensa..

Assim, entre os critérios estabelecidos para a escolha das indústrias foram: possuir o sistema de gestão ambiental certificado, aceitar a proposta de pesquisa, facilitar e tornar acessível às informações e principalmente que os responsáveis ambientais pudessem participar e estar disponíveis para a coleta de dados.

Na sequência, tendo em vista, evidenciar detalhadamente os procedimentos efetivos para a seleção da população estudada, apresenta-se a figura 9 abaixo.



**FIGURA 9 - Identificação das indústrias sucroalcooleiras certificadas na norma ISO 14001**  
Fonte: Elaborada pela autora

A organização selecionada para o estudo será tratada aqui como – **SUCROAL A** -, nome fictício a ela atribuído para preservar a sua identidade. A letra A foi inserida por ser a primeira filial do grupo.

Na ocasião da coleta de dados, a unidade pesquisada estava com 15 anos de existência. Trata-se de uma organização voltada ao segmento Sucroalcooleiro de grande porte, localizada no interior do Estado de Minas Gerais. A seguir, descreveu-se, um pouco de sua história, bem como algumas de suas características.

A matriz da **SUCROL A** foi fundada em 1925, no estado de Alagoas, é uma empresa familiar, de capital fechado. Tem como atividades a produção de açúcar, álcool e energia, por meio de suas cinco unidades: matriz e quatro filiais localizadas no Estado de Minas Gerais.

A Matriz é considerada a maior indústria produtora de açúcar e álcool do Norte / Nordeste: tem área, de aproximadamente, 36 mil hectares de terras próprias. Desses, 28 mil são utilizados no cultivo da cana-de-açúcar e o restante são áreas de preservação ambiental.

As filiais são também complexos industriais de grande importância para a região em que estão inseridas.



**FIGURA 10 - Usina Sucroal A**

Fonte: Figura capturadas pela autora, (2009)

Atualmente, a filial estudada é responsável por mais de três mil empregos diretos e indiretos. Os produtos e subprodutos dessa unidade compreendem:

**Cana-de-açúcar** é o produto de maior relevância, pois é matéria-prima para a maioria dos produtos. Parte do consumo é produção própria, outra é adquirida de terceiros.

**Açúcar VHP**, por ser menos úmido, é ideal para exportação, pois facilita o transporte. Toda sua produção é enviada ao exterior.

**Álcool Anidro** é o único combustível renovável utilizado em escala mundial. Geralmente, é misturado à gasolina, está sendo cada vez mais procurado em nível mundial.

**Álcool Hidratado** é utilizado como combustível, no entanto, é usado puro e não misturado à gasolina. Com o advento do carro bi-combustível, ele vem sendo muito procurado. Também é utilizado nas indústrias petroquímica, química e farmacêutica.

**Mel Rico**, com grande concentração de açúcar, geralmente utilizado para extração do açúcar ou destilação de álcool.

**Melaço**, com baixa concentração de açúcar, geralmente utilizado para destilação do álcool ou para alimentação animal.

**Energia Elétrica**, produto originado a partir da queima do bagaço da cana (biomassa), utilizada na própria unidade industrial, sendo seu excedente vendido para concessionárias de energia.

**Óleo fúsel**: subproduto da destilação do álcool. É utilizado para fins farmacêuticos e indústrias químicas.

**Levedura:** serve como complemento de ração animal.

**Bagaço de cana:** Subproduto da cana, serve para a geração de energia e hidrolisado é exclusivo para ração animal.

**Vinhaça:** Subproduto da fabricação do álcool, é utilizado como fertilizante no canavial da própria unidade industrial.

**Torta:** Subproduto da fabricação do açúcar e do álcool é utilizado como fertilizante.

A indústria dispõe de tecnologias de ponta em todas as etapas de produção. As caldeiras, a geração de vapor, de energia elétrica, as moendas, o tratamento do caldo e o xarope são exemplos de processos automatizados, controlados e gerenciados por um computador. A lavagem de cana é efetuada em um sistema de tratamento de água em circuito fechado. Os processos de transporte, de embalagem e de empacotamento do açúcar são efetuados sem contato manual. O objetivo é assegurar a qualidade dos produtos e a preservação do meio ambiente.

### 3.2.1 População da pesquisa

A população definida de forma intencional e aleatória composta por um total de 13 gestores. Desses, três eram gestores diretamente ligados ao programa de gestão ambiental e dez pertencentes a diversas áreas, porém todos envolvidos na manutenção do programa. Os gestores entrevistados foram escolhidos, observando a disponibilidade de se submeterem à entrevista.

Neste trabalho, optou-se por um senso com treze pessoas por ser um número representativo para entrevista e por ser estudado o sistema de gestão ambiental como um todo. O critério de acordo com Rey (1999), numa pesquisa qualitativa, a legitimidade do conhecimento científico não se dá pela quantidade de sujeitos estudados, mas pela qualidade da produção de suas idéias e pensamentos. Para ele, o número de sujeitos a estudar corresponde a um critério qualitativo, definido, essencialmente, pelas necessidades do processo de conhecimento que aparecem no decorrer da investigação.

O autor acima citado ainda afirma que a investigação qualitativa não se prende a uma definição instrumental e, sim, a uma definição epistemológica e teórica, apoiada em processos de conhecimento diferenciados dos utilizados pela investigação quantitativa tradicional.

Numa pesquisa qualitativa, a escolha dos sujeitos é feita em função de critérios que nada têm de probabilísticos, não constituindo de modo algum uma amostra representativa no sentido estatístico.

Assim, para (MICHELAT, 1982, p. 199), “a amostra é então constituída a partir de critérios de diversificação em função das variáveis, por hipótese, são estratégicas para obter exemplos da maior diversidade possível das atitudes a respeito do tema em estudo”. Em vista disso, foram selecionados na instituição os gestores que estivessem diretamente envolvidos com o processo de gestão ambiental e mais dispostos a colaborar com a pesquisa, resultando, portanto, um total de 13 pessoas.

Foram atribuídos códigos alfanuméricos a cada um dos entrevistados, com a finalidade de manter preservada a sua identidade. Nos códigos alfanuméricos, as letras assumiram os seguintes significados: “**GR1, gestor responsável**”. Elas são seguidas por números para indicar a posição ordinal em que foi realizada a entrevista, conforme expõe o quadro abaixo.

Entrevistado	Função	Código
Gestor Responsável	Gerente ambiental	GR 1
Gestor Responsável	Gerente Geral	GR 2
Gestor Responsável	Analista Sistemas Integrados	GR 3
Gestor Responsável	Gerente Químico	GR 4
Gestor Responsável	Gerente Comercial	GR 5
Gestor Responsável	Gerente de Logística	GR 6
Gestor Responsável	Gerente Industrial	GR 7
Gestor Responsável	Gerente de Informática	GR 8
Gestor Responsável	Gerente Agrícola	GR 9
Gestor Responsável	Gerente Financeiro	GR 10
Gestor Responsável	Gerente Recursos Humanos	GR 11
Gestor Responsável	Gerente Mecânica	GR 12
Gestor Responsável	Gerente Controle de Qualidade	GR 13

**QUADRO 9 – Identificação dos códigos dos sujeitos entrevistados**

Fonte: da autora

### 3.3 Métodos e procedimentos de coleta de dados

Na pesquisa qualitativa, os recursos que podem ser utilizados como instrumentos de coleta de dados são diversos. O mais importante a ser considerado é a forma como são usados, ou seja, o pesquisador deve ter como preocupação principal a compreensão do objeto, sem, contudo, perder o rigor científico.

Segundo Zanelli (2002), o rigor na condução de pesquisas é dado pela utilização de métodos e fontes variadas e pelo registro cuidadoso do processo de coleta, organização e interpretação dos dados coletados.

Os instrumentos utilizados para a coleta de dados, neste trabalho, foram entrevista semi-estruturada e análise documental, conforme indicados a seguir:

### **3.3.1 Entrevista**

A entrevista orientou-se por um roteiro semiestruturado, contendo questões abertas, as quais permitem

evocar ou suscitar uma verbalização que expresse o modo de pensar ou de agir das pessoas face aos temas focalizados, surgindo então a oportunidade de investigar crenças, sentimentos, valores, razões e motivos que se fazem acompanhar de fatos e comportamentos, numa captação, na íntegra da fala dos sujeitos. (ALVES; SILVA, 1992, p. 6).

Para Oliveira, (2004, p. 70), as entrevistas devem ser selecionadas em conformidade com a metodologia, tipo de pesquisa e método escolhido, podendo ser: estruturada, não estruturada e semiestruturada. Tratar-se-á, aqui, apenas dessa última, pois foi a indicada para esta pesquisa.

De acordo com Triviños, (2008, p. 146)

A entrevista semiestruturada, de um modo geral, é aquela que parte de certos questionamentos básicos, apoiada em teorias e hipóteses, que interessam à pesquisa, e que, em seguida, oferece amplo campo de interrogativas, fruto de novas hipóteses que vão surgindo à medida que se recebem as respostas do informante.

Segundo Alves-Mazzotti, e Gewandszndjder (2000), Chizzotti (2001) e Triviños (2008), na entrevista semiestruturada, o discurso é livre e orientado por algumas perguntas-chave. Com isso, o entrevistador tem liberdade para criar cada situação que considere adequada. É um dos principais meios utilizados para a coleta de dados, formando, assim, um modo de explorar mais amplamente uma questão acerca da descrição dos fenômenos sociais.

Assim, a entrevista foi organizada em três partes distintas. Na primeira, foi feito um levantamento para conhecer o perfil da indústria. A segunda parte constituiu-se dos dados sociodemográficos dos gestores. Na terceira, buscou-se identificar os impactos ocorridos nas

práticas de gestão ambiental. O acesso às questões de entrevistas encontra-se no final desta pesquisa como apêndice C, denominado “Roteiro de Entrevista”.

O primeiro contato da pesquisadora com a organização foi em abril de 2008, com o objetivo de fazer um convite de participação na pesquisa. A primeira reunião foi realizada com o gerente ambiental do programa e teve como objetivo entregar a carta de apresentação e exposição do projeto de pesquisa. Ele demonstrou interesse e concedeu, posteriormente, autorização para o desenvolvimento das atividades, solicitando apenas uma cópia do trabalho concluído.

Após o consentimento para realizar a pesquisa, considerando a necessidade de alcançar os objetivos propostos, foi elaborado o roteiro da entrevista. Inicialmente, esse roteiro foi composto por 49 questões, denominado versão 1.0. Em seguida, aplicou-se o teste piloto a quatro gestores de outra organização a qual não faz parte desta pesquisa. Tal procedimento possibilitou avaliações e ajustes, resumindo as questões para o número de 36, definindo-o como versão 2.0. Essas questões foram organizadas da seguinte forma:

1ª parte – 05 questões que objetivaram conhecer o perfil da empresa;

2ª parte – 05 questões que visaram identificar dados sociodemográficos dos entrevistados.

3ª parte – 26 questões que visaram conhecer a percepção dos gestores; identificar os impactos ambientais, sociais e econômicos e abordar os resultados da certificação ISO 14001 nas práticas de gestão ambiental.

Uma vez definidas as questões para a entrevista, essas foram sorteadas para que a ordem dos temas fosse apresentada aleatoriamente e, então, aplicadas aos gestores.

O período da realização das entrevistas ocorreu entre 04 de abril a 18 de maio de 2009. Essas foram feitas, de forma que não houvesse prejuízo das atividades dos trabalhadores. Para tanto, a coleta foi realizada na organização, em horário de expediente, e, em sala adequada, para que eles mesmos pudessem responder às entrevistas e retornar às suas atividades normalmente.

Antes de iniciar cada entrevista, foi entregue o termo de consentimento livre e esclarecido, explicou-se a todos os participantes o objetivo da pesquisa, como seria realizada e a forma de registro dos dados. Também foi dada a garantia do sigilo das informações obtidas, iniciando-se, assim, a coleta de dados.

Na presente pesquisa, as entrevistas foram realizadas e gravadas individualmente em sala escolhida para esse fim, foi utilizado uma câmera digital com permissão dos entrevistados. Posteriormente, as gravações foram transcritas na íntegra preservando o anonimato dos entrevistados e visando à fidedignidade das informações.

Para Trivinho (2008), o pesquisador poderá gravar as entrevistas. Nesse caso, elas devem ser, em seguida, transcritas e estudadas com a aprovação antecipada do informante. A gravação possibilita mais atenção no desenvolvimento das entrevistas, sem perda de detalhes dos acontecimentos ocorridos. A transcrição das informações pode ser feita por meio de notas manuscritas, respeitando-se o vocabulário e o estilo de respostas.

Desse modo, segundo Chizzotti (2001), Oliveira (2004) e Trivinho (2008), alguns riscos e erros podem ser minimizados com a exposição prévia dos objetivos que se almejam com a entrevista: a escolha de um local e horário convenientes aos entrevistados e a criação de um clima de colaboração e confiança entre pesquisador e entrevistado. Ressaltam os autores que o entrevistado deve saber, em geral, o que se deseja dele e qual pode ser sua contribuição para o esclarecimento da situação de interesse.

Por isso é fundamental o pesquisador entrar em contato com o entrevistado, explicarlhe a finalidade da pesquisa, seu objetivo, relevância e ressaltar a necessidade de sua colaboração. É importante obter e manter a confiança do entrevistado, assegurando-lhe o caráter confidencial de suas informações.

### **3.3.2 Análise documental dos dados**

A técnica de análise documental, na pesquisa qualitativa, deve ser empregada tendo em vista que os documentos são capazes de fornecer um conhecimento mais objetivo da realidade a ser investigada e se constituem numa fonte inesgotável, estável e rica. Pode-se consultá-los diversas vezes e servem de base para diferentes estudos.

A pesquisa documental tem como base instrumental os materiais impressos fundamentalmente para fins de leitura. É realizada em documentos conservados no interior de órgãos públicos e privados de qualquer natureza ou documentos pessoais. Esse tipo de pesquisa tem como fonte materiais que não receberam um tratamento analítico ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa (GIL, 2002).

Na opinião de Witter (1990, p. 22), a análise documental é “aquela cujos objetivos ou hipóteses podem ser verificados por meio da análise de documentos bibliográficos ou não-bibliográficos, requerendo metodologia (coleta, organização, análise dos dados) compatíveis com os mesmos”.

Já para Valentim et al. (2005), “a análise documental apresenta o conteúdo de um documento, de forma fiel e sintética, objetivando o estabelecimento da veracidade e posterior consulta”. Este autor ainda apresenta que o uso de análise documental em pesquisas justifica-se por permitir acrescentar à dimensão do tempo a compreensão social. A análise favorece a observação do processo de maturação ou de evolução de indivíduos, grupos, conceitos, conhecimentos, comportamentos, mentalidades, práticas, entre outros.

Assim numa pesquisa documental, as fontes são diversificadas e dispersas. Há, de um lado, os documentos de “primeira mão” que não receberam tratamento analítico. Nessa categoria, estão os documentos conservados em órgãos públicos e instituições privadas tais como associações científicas, igrejas, sindicatos, partidos políticos etc. Incluem-se, aqui, inúmeros outros documentos como cartas pessoais, diários, fotografias, gravações, memorandos, regulamentos, ofícios, boletins etc. Por outro lado, há os documentos de “segunda mão”, que, de alguma forma, já foram analisados, tais como: relatórios de pesquisa, relatórios de empresas, tabelas estatísticas, balancetes, regulamentos etc. (GIL, 2002).

Dessa forma consultaram-se documentos referentes ao histórico da indústria estudada. O manual de gestão, principal meio de divulgação e referência dos procedimentos aplicáveis ao sistema de gestão da empresa. Deve-se esclarecer que esse documento é revisado constantemente e depois de formalizado, tramita por toda a unidade industrial, para, então, novamente, ser objeto de análise e decisão. Consulta a Política Ambiental. Registro em fotos apresentados em forma de figuras. E outros tais como: relatórios, cartilhas de treinamentos e demonstrações contábeis.

### **3.4 Métodos e técnicas de análise dos dados**

Para Zanelli (2002), a pesquisa qualitativa produz um conhecimento que é essencialmente interpretativo. Desse modo, a tarefa do pesquisador é traduzir o que foi apreendido e descrever e interpretar como as pessoas atribuem sentidos e agem em seu mundo de trabalho.

Desse modo, os dados coletados, nesta pesquisa, foram submetidos a análises do discurso, pois, segundo Carrieri, Silva e Souza-Ricardo (2005, p. 2), “a abordagem aqui discutida insere-se dentre as técnicas de análise qualitativas e, permite compreender em profundidade a realidade social, manifestada pela formação discursiva através de discursos individuais”.

Essa abordagem parte da concepção de que o discurso envolve os níveis intra e interdiscursivo que, ao serem abordados, permitem apreender a sua totalidade, uma vez que há uma relação de interdependência e complementaridade entre essas duas dimensões. (FARIA, A. A. M., 2001).

A análise do discurso é um método que visa não só aprender como uma mensagem é transmitida, como também explorar o seu sentido. Analisar o discurso implica considerar tanto o emissor quanto o destinatário da mensagem e o contexto no qual o discurso está inserido. Para Cabral, (1999, p. 11), seu foco “é a forma como a língua é produzida e interpretada em dado contexto”. Ou, ainda, “é o estudo de palavras e expressões, incluindo a forma ou estrutura destas palavras, o uso da linguagem no contexto e os significados de práticas discursivas”.

Nesse sentido, por meio da análise de discursos, é possível apreender as dimensões sociais, culturais e simbólicas que nele se expressam e que justificam a maneira pela qual os membros de sua comunidade discursiva se relacionam, se comportam e agem. Observe-se que é por meio de discursos que os atores organizacionais constroem suas visões de mundo, suas significações, suas representações sobre a gestão da organização, ordenam seus valores, coordenam comportamentos, reforçam seus papéis e vínculos com a organização.

Por isso, Spink (1996) menciona que a técnica de análise discursiva tem por objetivo examinar um discurso como ação, dentro de um contexto histórico, ou seja, engloba todo o contexto histórico, o que permite melhor compreender as enunciações, cuja preocupação não aparece como primordial na análise de conteúdo.

Segundo Cabral (1999, p. 03), a análise do discurso revela:

O distrinchamento do funcionamento e os textos e da conseqüente observação de sua articulação com as formações ideológicas, ela permite desvendar, no contexto da sociedade, o confronto de forças, as relações de poder, os domínios do saber.

Contribuindo nesse raciocínio, Lane, (1985) descreve que a análise do discurso tem como proposta.

procurar graficamente os núcleos do pensamento, através das palavras que se repetem (ou dos sinônimos), mas seguindo a continuidade do discurso, utilizando a seqüência dos números para cada unidade de significação, sujeito ou predicado. (LANE, 1985, p. 08).

Conforme definem Macêdo, K. B. (1999) e Vergara (2008), a análise do discurso compreende características e procedimentos, tais como:

- Permitir reconhecer o significado tanto do que está explícito na mensagem quanto do que está implícito ; portanto, não só o que se fala, mas como se fala.

- Permite identificar como se dá a interação entre os membros de uma organização, a participação, o processo de negociação, as manifestações de poder.

- A análise de discurso é uma interpretação do discurso produzido por outros.

- Definem-se o tema e o problema de pesquisa.

- Define-se o tipo de material a ser considerado como fonte de dados para pesquisa: textos, gravações de entrevistas ou de reuniões.

No caso de dados provenientes de entrevistas ou reuniões:

- Realizam-se as entrevistas ou participa-se das reuniões utilizando-se gravações.

- Procede-se à audição das gravações, antes de dar início à transcrição.

- Transcreve-se o conteúdo das entrevistas ou reuniões da forma mais fiel possível

- Procede-se a leitura das transcrições das entrevistas, reuniões, conversas etc..

- Identificam-se as primeiras idéias relativas ao texto.

- Identificam-se os pontos-chaves dos discursos.

- Descrevem-se detalhadamente e analisam-se os elementos identificados.

- Resgata-se o problema que suscitou a investigação .

- Formula-se a conclusão.

- Elabora-se o relatório de pesquisa.

De acordo com Macedo, K. B. (1999), devem ocorrer ainda outros procedimentos como a ligação das palavras por setas resguardando a direção da sua seqüência nas frases e

das frases nos textos; setas em direção a uma mesma palavra demonstrando que o pensamento expresso movimenta-se para ou da palavra. Com a constância desse movimento para uma mesma palavra ou seu sinônimo explicita que essa era o núcleo do pensamento expresso, pois as demais palavras se reportavam a ela.

Desse modo, a análise do discurso sugerida por Lane (1985) constitui uma ferramenta que facilita a visualização, em gráficos, dos discursos obtidos nas entrevistas, possibilitando levantar os núcleos de pensamento, assim como o encadeamento dos temas e das palavras, que são indicadas com setas enumeradas, de acordo com a sequência.

Para, Woode e Kroger, (2000) a análise de discurso busca identificar como os participantes constroem e empregam categorias em sua fala.

Assim, de posse de todo o referencial empírico, da consulta aos documentos e transcrição das entrevistas semi-estruturadas, procurou-se desenvolver um processo continuado de análise e interpretação, tentando estabelecer relações, identificar categorias, tendências e padrões, desvendando-lhes o significado. Como observam Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (2000), trata-se de um processo complexo e não linear, que implica um trabalho de redução, organização e interpretação dos dados que permeiam a pesquisa, desde a sua fase inicial.

Contribuindo nesse contexto, Friedmam (1985, p. 41) recomenda que o agrupamento deve ser elaborado sem perder as relações entre as unidades.

Observando esses conceitos, procurou-se estruturar as perguntas sobre a terceira parte do roteiro da entrevista, ficando essas subdivididas em 5 categorias.

1ª categoria – A percepção dos gestores sobre o processo de certificação ISO 14001 – com 5 perguntas.

2ª categoria – Os impactos ambientais – elaboradas 8 perguntas.

3ª categoria – Os impactos sociais – com 4 perguntas.

4ª categoria – Os impactos econômicos – com 4 perguntas.

5ª categoria – O resultado da certificação ISO 14001 – com 5 perguntas.

Desse modo, nessa investigação, depois de uma primeira análise dos dados obtidos, procurou-se identificar temas e relações, construir interpretações e gerar novas questões e, por fim, definir as categorias descritivas.

## **4 RESULTADO DA PESQUISA**

Nesse capítulo, apresentam-se as análises das entrevistas com os gestores ambientais e demais gestores envolvidos diretamente nas práticas de gerenciamento ambiental, bem como a análise dos documentos verificados. Esses resultados estão organizados conforme as perguntas direcionadas no roteiro da entrevista. No capítulo 3, encontra-se uma descrição pormenorizada dos passos percorridos para a construção dos gráficos apresentados, o que facilita a sua leitura e compreensão.

O formulário para entrevista foi composto de 36 perguntas, conforme pode ser observado no apêndice C. Como se tratavam de perguntas abertas, algumas delas foram agrupadas num único gráfico.

### **4.1 Perfil da indústria**

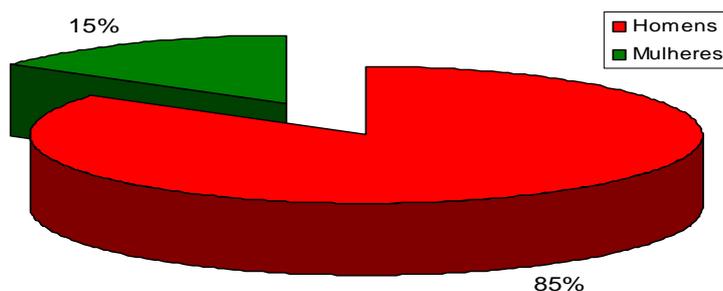
A matriz da indústria SUCROL – A nasceu no Estado de Alagoas em 1925. Em 1994, o grupo decidiu expandir suas atividades para o estado de Minas Gerais, adquirindo o controle acionário de outra indústria, passando, então, a possuir sua primeira filial. Grandes investimentos foram realizados nessa unidade para ampliar sua produção. Em 1998, ocorreram alterações em sua planta, com inauguração da fábrica de açúcar, pois, até então, produzia-se somente álcool hidratado. No ano de 2000, passou a comercializar energia elétrica também.

A certificação ISO 14001 foi obtida em 29 de novembro de 2006, aferida pela empresa Bureau Veritas Quality Internacional (BVQI). Segundo o responsável pelo SGA, esse título é um reconhecimento ao intenso trabalho em equipe em todas as áreas da empresa (agrícola, industrial, administrativa e logística).

É atualmente, uma empresa familiar, de capital fechado e nacional. Contabilizou na safra de 2008 uma moagem de 3,24 milhões de toneladas de cana, o que gerou 112 milhões de litros de álcool e 5,5 milhões de sacas com 50 kg de açúcar. Está atuando com mais de três mil empregos diretos e indiretos, incluindo colaboradores e fornecedores e proporcionou, no último exercício, vendas de aproximadamente R\$ 300 milhões.

## 4.2 Dados sociodemográficos dos sujeitos entrevistados

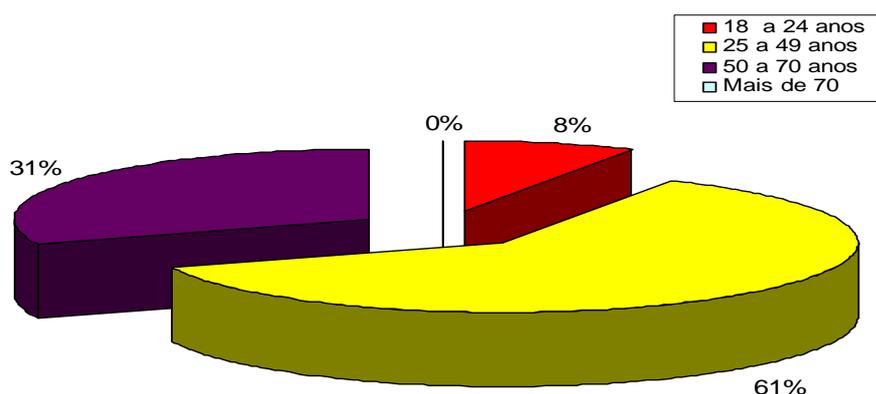
As entrevistas foram realizadas com 13 gestores. A distribuição desses, em relação ao gênero, destaca que a maioria é masculina, representando 85% contra 15% do sexo feminino. O gráfico 2 ilustra melhor essa situação.



**GRÁFICO 2 – Distribuição dos sujeitos quanto ao gênero**

Fonte: elaborado pela autora

Em relação às faixas etárias dos entrevistados foram divididas em quatro grupos (18-24; 25-49; 50-70 e mais de 70). Fica evidente que 61% dos entrevistados têm entre 25 e 49 anos, o que vale dizer que a maioria dos entrevistados está na faixa considerada economicamente ativa e em pleno gozo profissional, conforme representado no gráfico 3 a seguir.

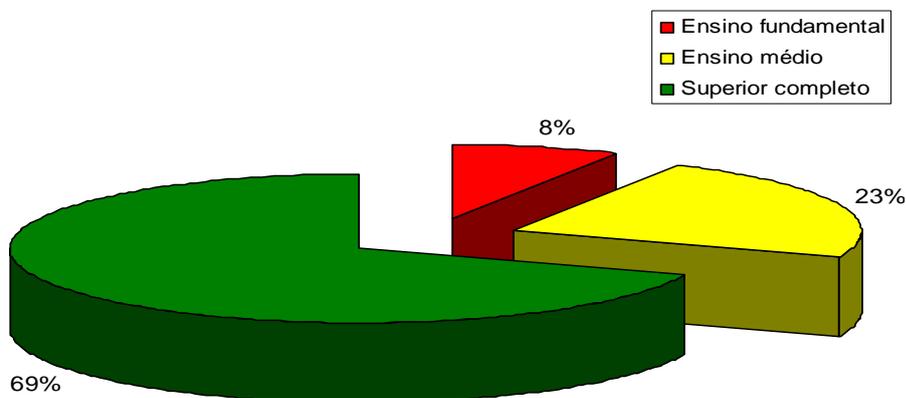


**GRÁFICO 3 – Idade do grupo entrevistado**

Fonte: elaborado pela autora

Com referência ao grau de instrução dos entrevistados, verifica-se que 69% possuem curso Superior Completo, 23% Ensino Médio e apenas 8% Ensino Fundamental, destacando esse último percentual a apenas um gestor. No entanto, cabe ressaltar que o grau de instrução

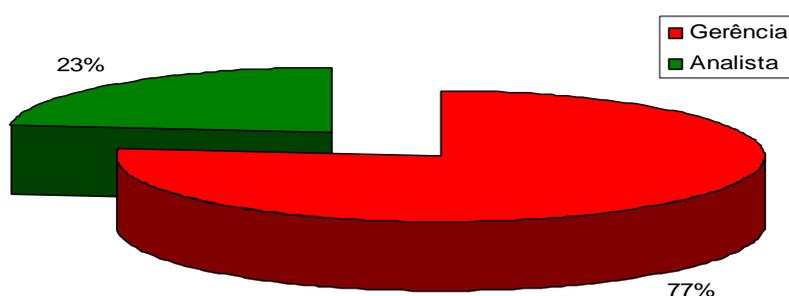
não interfere no levantamento dos dados da percepção dos entrevistados, visto que o gestor com grau inferior aos demais soube responder de forma clara e objetiva as questões, além de ser destacado na indústria como o principal analista do sistema de gestão ambiental. O gráfico 4 ilustra essa situação.



**GRÁFICO 4 – Grau de instrução**

Fonte: elaborado pela autora

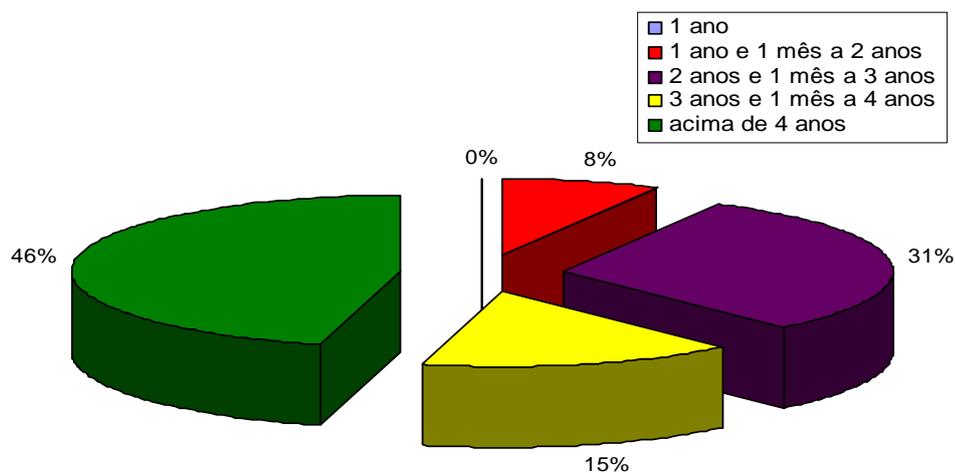
Em relação aos cargos ocupados, pode-se constatar que 77% dos entrevistados ocupam cargo de gerência e 23% representam o cargo de analistas. No entanto, ressalte-se que a percepção dos gestores não está relacionada ao cargo que ocupam. O gráfico 5, a seguir, evidencia essa consideração.



**GRÁFICO 5 – Distribuição de cargos dos sujeitos entrevistados**

Fonte: elaborado pela autora

No tocante ao tempo de casa, destaca-se que 46% dos entrevistados estão na indústria há mais de 4 anos, e não foi constatado registro de gestores com menos de 1 ano. Então, pode-se inferir que esse seja um fator relevante para o efetivo sucesso do SGA, como expõe o gráfico 6 a seguir.



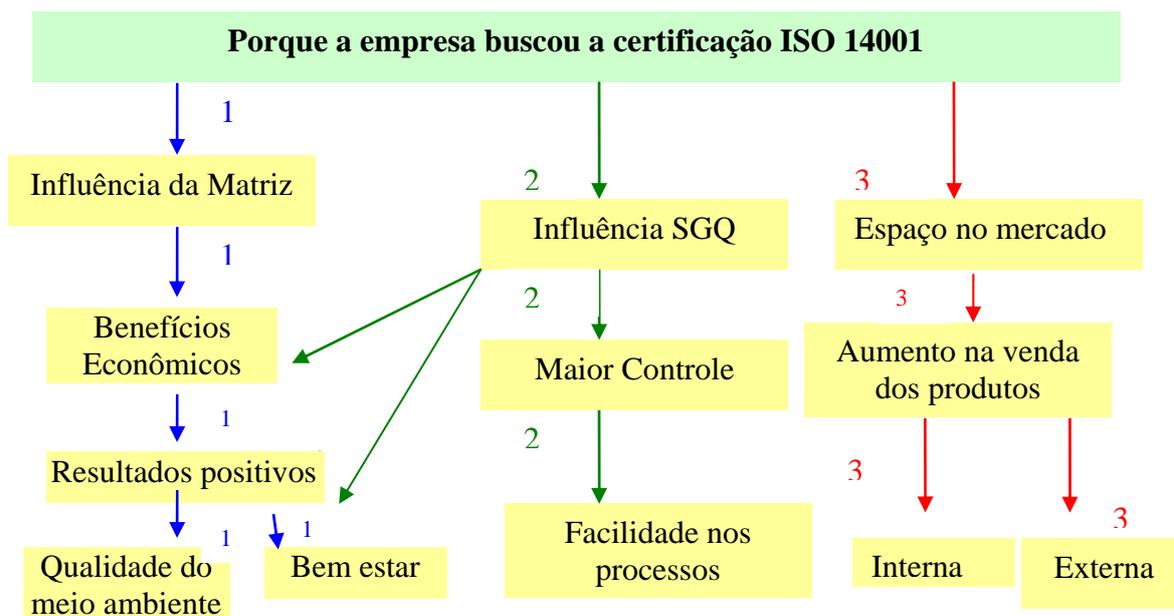
**GRÁFICO 6 – Tempo de casa**  
 Fonte: elaborado pela autora

A intenção desse levantamento foi conhecer o perfil dos gestores entrevistados, de modo que o pesquisador pudesse obter sua pré-análise a fim de coletar as informações de forma mais prática e objetiva. No item seguinte, será relatado um diagnóstico sobre a percepção dos gestores a respeito dos impactos provocados no setor sucroalcooleiro em consonância com a certificação ISO 14001.

### 4.3 O processo de certificação ambiental

Após análise das entrevistas, mediante técnica já explicitada no capítulo anterior, os resultados desse item foram obtidos de acordo com a sequência das questões relacionadas no apêndice C - roteiro de entrevista, item terceira parte.

**Assim, a questão 11 desse roteiro propõe investigar:**



**GRÁFICO 7 – Motivos que levaram a empresa a buscar a certificação ISO 14001**

Fonte: Elaborado pela autora.

Observe-se, no gráfico 7, que, ao ser perguntado aos gestores quais motivos levaram a empresa a buscar a certificação ISO 14001, surgiram três núcleos de pensamento: influência da matriz, influência do sistema de gestão da qualidade -SGQ e conquistar mais espaço no mercado. O que se pôde inferir no primeiro núcleo é que a busca da ISO 14001 foi uma consequência de benefícios econômicos e resultados positivos obtidos refletindo na qualidade do meio ambiente e no bem estar geral da indústria. Ao segundo núcleo, apreende-se constituir influência do sistema da gestão de qualidade, proporcionando maior controle e facilidade nos processos. O terceiro poderia advir de uma ação visando melhorar a posição da indústria no mercado e expandir o mercado de seus produtos.

Com o discurso abaixo, percebe-se que os diretores buscaram a certificação, primeiramente, por influência dos resultados obtidos na matriz e pelo sistema de gestão da qualidade.

“Um dos principais motivos foi porque a matriz nossa ela já tinha a certificação da ISO 14000. Essa foi uma motivações com relação a 14001. Mas outra também que contribuiu foi o fato de 2003, a usina obteve a ISO 9001. Daí a partir daquele trabalho inicial, o sistema de gestão, vamos dizer assim em geral, começou a mostrar sua cara, o que ele poderia trazer para a empresa, com aqueles primeiros três anos de resultado somente da ISO 9001. Criou aquela motivação entre os gerentes, aí, oh, vamos buscar agora a ISO 14001. Isso pegou um pouco dos resultados da nossa matriz também. Os resultados ali obtidos e tal”.GR1.

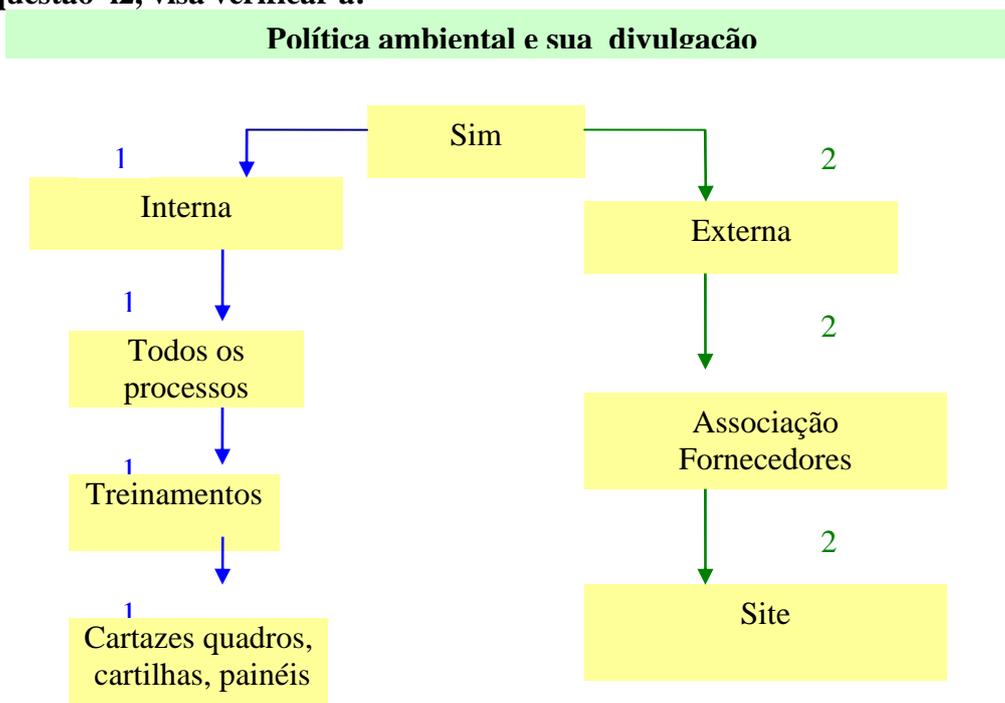
Esse comentário confirma o que foi constatado por Gavronski, (2003), isto é, um dos fatores que motivam os diretores das organizações a implantarem a gestão ambiental em seu contexto são os benefícios em relação à produtividade, aos aspectos financeiros, à sociedade e ao marketing. Note-se, no discurso dos gestores, que a organização buscou a certificação por influência da gestão ambiental quanto da qualidade, visto que esses resultados e benefícios obtidos na matriz, também poderiam se repetir na unidade estudada.

Outro fato que emergiu nos discursos foi que a diretoria da organização está preocupada com a conquista de novos mercados, visando à maior rentabilidade pela venda de seus produtos, conforme trechos da entrevista.

Bom, o que chegou até nós foi que é em termos de meio ambiente, qualidade no serviço né, e mais para conseguir espaço no mercado também, que isso seria possível através da ISO 14001. Então, foi tanto para cuidar do meio ambiente, como para dar retorno a eles no mercado para vender seus produtos. GR3

Esses dados coincidem com o que Tachizawa (2008) propõe: a gestão ambiental torna-se importante instrumento gerencial para a captação e criação de condições de competitividade para as organizações. Com tais fins, as organizações investem em gestão ambiental e marketing ecológico. Na organização pesquisada, entretanto foi possível observar que a gestão ambiental, não visou somente preservar o meio ambiente, mas também melhorar sua posição no mercado, com vistas a atender os interesses internos e do mercado globalizado.

**A questão 12, visa verificar a:**



**GRÁFICO 8 – Política Ambiental**

Fonte: Elaborado pela autora.

No Gráfico 8, o discurso dos gestores do programa, ao serem perguntados: Há uma Política ambiental? Como é feita a divulgação? Emergiu somente um núcleo de pensamento: sim. Segundo os entrevistados: sim, há uma política de gestão ambiental, ela está incorporada ao sistema de qualidade ISO 9001 e ao sistema de saúde e segurança AS 8 000. No que se refere ao segundo núcleo induzido, forma de divulgação, emergiram dois núcleos de pensamento, que são interna e externa. Quanto ao primeiro, foi mencionado que, internamente, a divulgação é feita por vários processos, como treinamentos, cartazes, quadros e painéis, que ficam espalhados por toda organização, como apresenta a figura 11 abaixo.



**FIGURA 11 - Política do sistema integrado nas dependências da SUCROL -A**  
Fonte: Indústria SUCROL - A, (2009)

Essa figura confirma o discurso colhido na entrevista pelos gestores, como se observa na sequência.

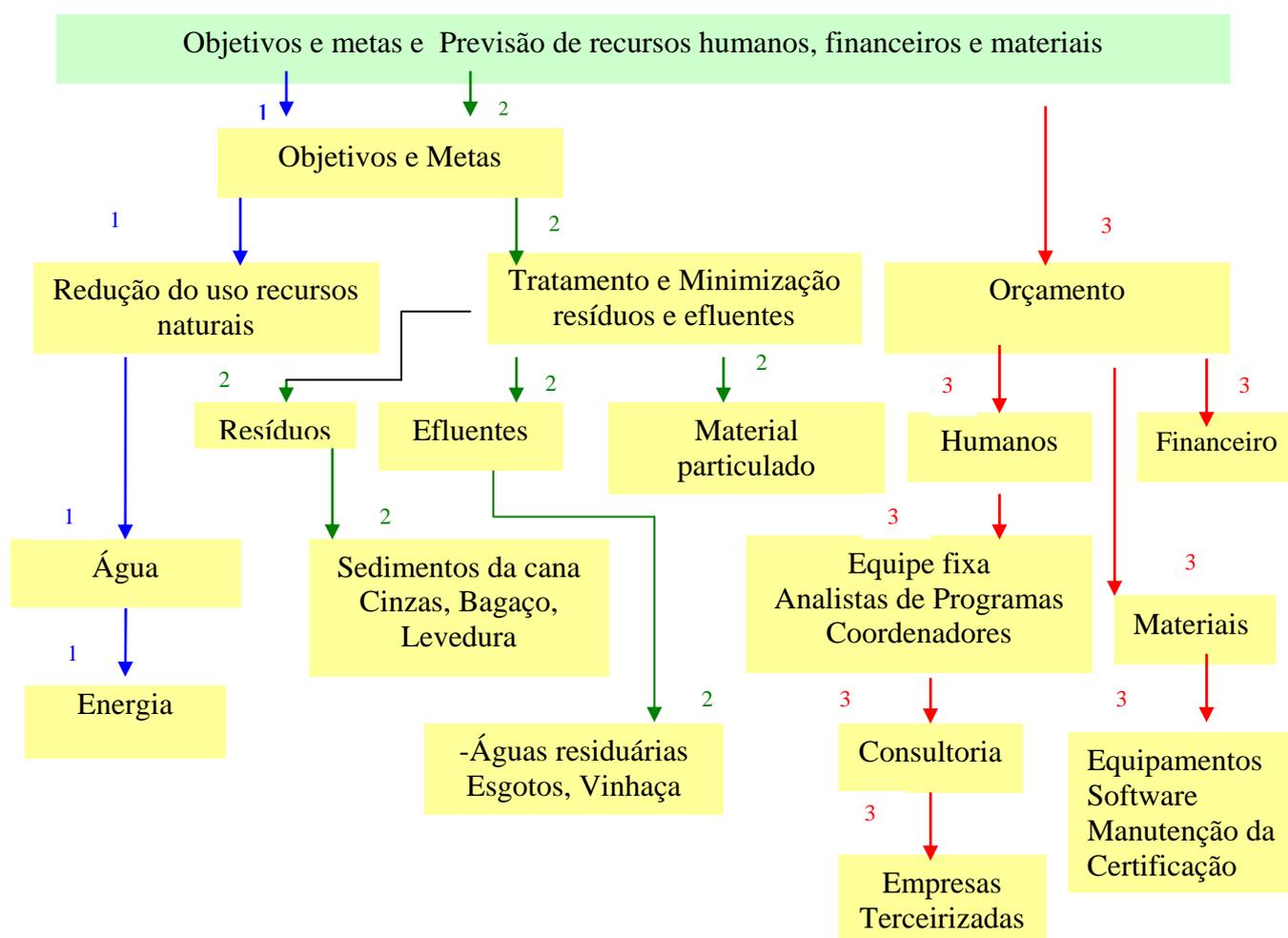
“[...] a política ela já é divulgada na entrada aqui, você já deve ter tido acesso a ela, tem um painelzão” GR6

Em relação ao segundo núcleo, apurou-se que, externamente, a política é divulgada no site, da empresa, assim qualquer momento em que algum cliente manifeste interesse em conhecer essa política, ela está disponível. Outra forma é por meio de reuniões com a associação dos fornecedores de cana. O relato, a seguir, solidifica essa conclusão.

A divulgação externa ela foi feita com os fornecedores nossos, que eles têm uma associação, aonde foi convidado e divulgado e apresentado então a política, mas não só a política. Também a questão do que é o sistema de gestão ambiental de segurança e qualidade. Foi passada a política e um pouco mais. GR9

Nesse sentido, conforme as normas da ABNT (2004), os gestores concordam que a política ambiental da Usina Coruripe é o principal condutor do SGA, devendo ser adequado à natureza, à escala e aos impactos ambientais da organização, manter-se de acordo com requisitos legais e outros requisitos, ser documentada, comunicada aos funcionários e estar disponível ao público.

Esse gráfico aglutinou as Questões 13 e 14 para verificar os:



**GRÁFICO 9 – Objetivos/metas estipulados e Previsão de recursos humanos, financeiros e materiais**

Fonte: Elaborado pela autora.

No Gráfico 9, ao serem perguntados sobre os objetivos e metas e previsão de recursos humanos, financeiros e materiais, foram identificados três núcleos de pensamentos: redução do uso dos recursos naturais, minimização dos resíduos, efluentes e particulados e previsão no orçamento. No que se refere ao primeiro, o objetivo da organização era reduzir o consumo da água e energia. No que se refere ao segundo, buscaram minimização quanto ao

efeito dos efluentes, resíduos e material particulado. No terceiro eixo, em unanimidade os entrevistados apresentaram as necessidades quanto a recursos humanos, financeiros e materiais para atingir os objetivos; afirmaram que esses recursos estão definidos e previstos no orçamento da empresa, como segue o discurso abaixo.

Sim, a empresa tem toda uma parte orçamentária. Nós criamos dentro do sistema orçamentário, a gestão de sustentabilidade e lá é definido cada recurso específico. Talvez este ano em função da crise tenha baixado um pouco, mas o orçamento é previsto todo ano. GR1

[...] nós temos um sistema web onde nós digitamos por setor cada um dos objetivos e metas. Geração de resíduos, geração de efluentes, geração de material particulado tudo isso em cada um dos setores, e esses foram colocados em categoria, críticos e não críticos daí por diante. GR4

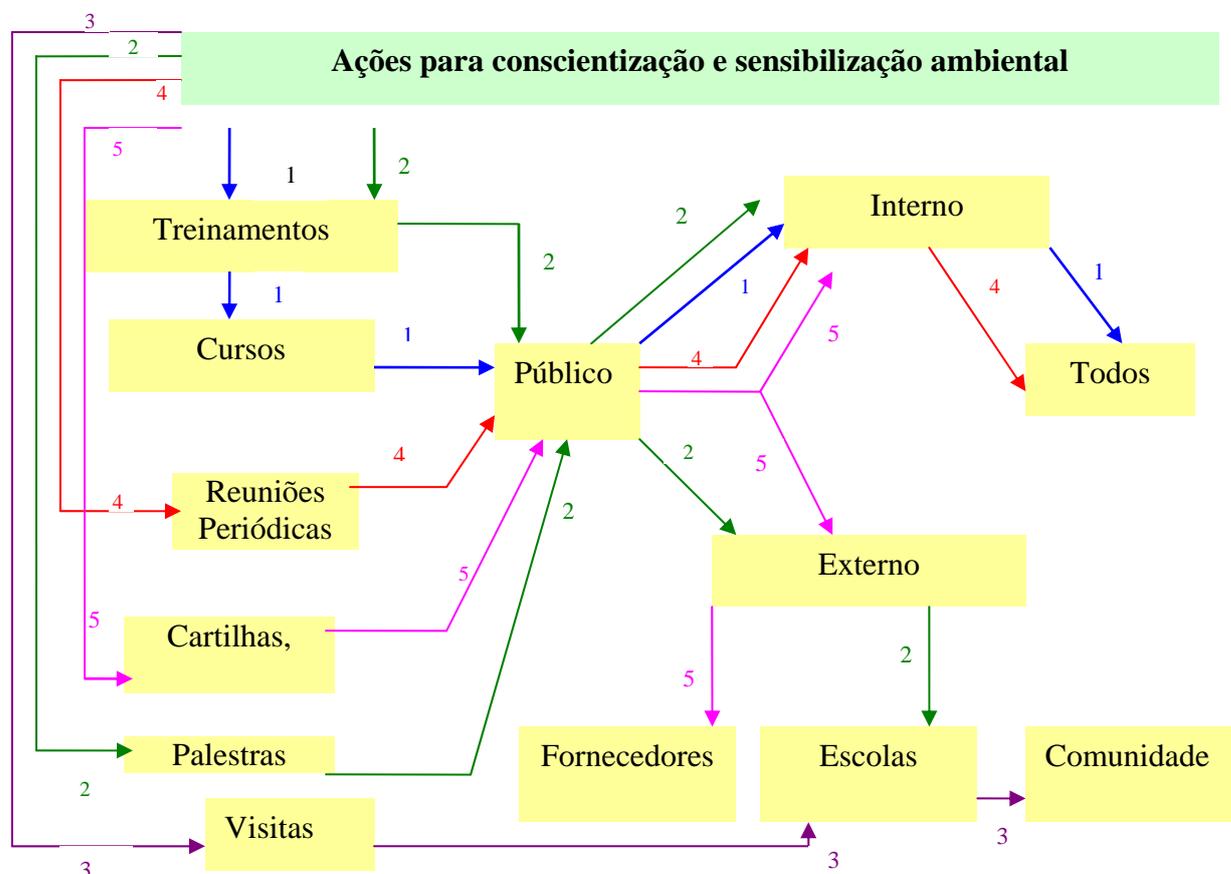
[...] hoje toda máquina nossa tem um acesso que é o PRODEC, que acessa a rede e tem todos os documentos, todos os objetivos da ISO 14001 e também da qualidade e saúde. GR5

Como se percebe nos gráficos 8 e 9, a organização determinou sua política ambiental e seus objetivos e metas. De acordo com Donaire (1999), é recomendado que a organização formule um plano para cumprir sua política ambiental. Esse plano segue uma sequência lógica, inserindo, entre outros, os objetivos e metas ambientais para, então, elaborar o programa de gestão ambiental.

Desse modo, conforme descreve a pesquisa efetuada pelo SEBRAE (2008), um programa de gestão ambiental deve conter planos de ações para atingir os objetivos e metas e definir as estratégias que serão utilizadas, necessitando, conseqüentemente, de recursos financeiros, humanos e materiais.

Contemplando este raciocínio, Donaire (1999), Maimon (1999) e Reis (2002) explicam que, ao elaborar um programa de gestão ambiental, se deve atentar para a alocação dos recursos humanos, financeiros e técnicos, uma vez que, a princípio, aumentam os custos, mais pessoas, materiais, instrumentos, equipamentos e eventuais serviços de terceiros a serem utilizados.

A questão 15 tem o objetivo de identificar:



**GRÁFICO 10 – Ações de conscientização e sensibilização aos trabalhadores, fornecedores e comunidade**  
 Fonte: Elaborado pela autora.

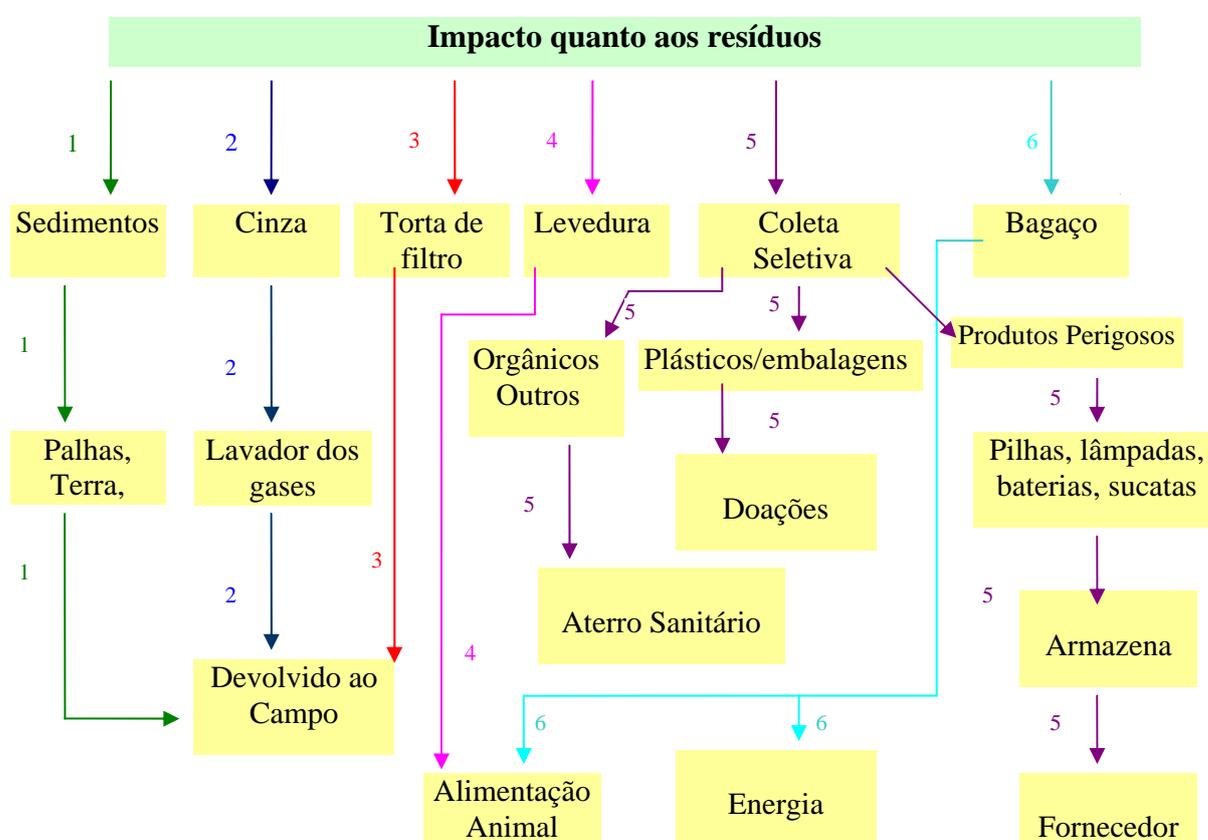
No gráfico 10, o discurso do desenvolvimento de ações para conscientização e sensibilização aos trabalhadores, fornecedores e à comunidade emergiu um núcleo de pensamento: treinamentos. Os treinamentos relatados foram: cursos para o público interno, envolvendo todas as áreas, realizados de forma intensa, visando, realmente, possibilitar a compreensão quanto à importância da participação de todos nos resultados do programa. O conteúdo abordado foi a preservação do meio ambiente e o uso racional dos recursos naturais.

De acordo com o discurso apresentado, foram realizadas, também, reuniões periódicas e palestras para este público, a fim de discutir e ressaltar, assuntos pertinentes à gestão ambiental. Elas se estenderam, também, ao público externo, especificamente aos fornecedores. Outra forma de treinamento adotada foi a distribuição de cartilhas a todos os colaboradores e aos fornecedores. A conscientização na comunidade e nas escolas dá-se por meio de agendamentos do programa “Visite a Usina”, em que um responsável acompanha e apresenta todo o trabalho referente às questões que envolvem o meio ambiente aos alunos e

visitantes. Além disso, profissionais capacitados na área de treinamentos também se deslocam da unidade para ir a estes locais quando solicitados.

A análise sobre os impactos ambientais foi constituída mediante de 8 questões. Consideram-se os itens relevantes, conforme identificado no levantamento bibliográfico. Assim, buscou-se abranger os impactos quanto aos resíduos; efluentes; recursos naturais (água, ar e solo); armazenamento; transporte; expedição dos produtos; ruídos e biodiversidade. Dessa forma, a análise de algumas questões foram agregadas, tendo em vista que as respostas se correlacionam.

### Questão 16



**GRÁFICO 11 – impacto ambiental – resíduos**

Fonte: Elaborado pela autora.

Os gestores relataram que os principais, ou seja, a grande quantidade dos resíduos são praticamente subprodutos. A palha, a terra e algumas cinzas que provêm da queima da cana e também da queima do bagaço que vai para as caldeiras, formam os sedimentos. Tudo isso é encaminhado para os tanques onde há a segregação da água, restando a parte sólida que retorna ao campo. A torta de filtro são impurezas que restam quando se faz o tratamento de caldo. Mediante dizeres dos gestores correspondem:

“O caldo ele é purificado, vamos dizer assim, então toda aquela sujeira decanta e passa o caldo limpo já para ser processado, para transformar ele em açúcar ou álcool. Daí, isso a gente chama de torta de filtro” GR4

Dessa forma, se esse resíduo passar para o produto, ele fica com a qualidade comprometida, por isso, há no processo um setor que faz o tratamento de caldo e segrega esse resíduo. A torta de filtro é muito rica em potássio, fósforo. Conforme demonstram os relatórios observados, é feita uma análise de sua composição e, posteriormente, ela é transportada até o campo, onde os responsáveis agrícolas definem a quantidade que será empregada como adubo nos canaviais. Com isso, obtém-se redução na compra de fertilizantes e gera economia para a indústria.

A figura 12 representa a coleta da torta de filtro para ser levada ao campo.



**FIGURA 12 - Coleta da torta de filtro**  
Fonte: Indústria SUCROL - A, (2009)

Outro resíduo considerado é a levedura. Ela é usada para promover a fermentação do álcool. Esse material, quando não tem mais utilidade, passa por um processo de filtragem e secagem, formando-se blocos que são vendidos como alimentação para animais.

O bagaço é um resíduo produzido em grande quantidade e, atualmente, é empregado para a geração de energia das caldeiras e comercialização externa. Há poucos anos esse recurso era produzido somente para abastecimento das caldeiras no período das safras. Com o surgimento do “apagão”, nasceu uma demanda. Dessa forma, começou-se a utilizar o bagaço não somente para autoabastecimento, mas também para suprir necessidades externas, e isso

gerou um novo mercado. Atualmente, revelam os gestores a indústria projeta gerar energia em períodos fora da safra, aumentando sua produtividade e por mais tempo.

Segundo Ortega (2003, p. 8), Andrade e Diniz (2007 p. 58), “as indústrias que não fazem co-geração, isto é, não utilizam o bagaço de cana para produzir energia, e os mantem estocado, pode ser levado pelas águas pluviais ou suspenso pelo vento, provocando problemas de saúde e culminando em poluição ambiental”.

Na unidade estudada, os gestores discursam que esse resíduo pode, sim, ser levado pela ação das águas pluviais ou vento, mas isso é minimizado com a compactação, por meio de uma máquina que fica trabalhando em cima dessa pilha. A máquina fica organizando, deixando o bagaço como se fosse um compensado. No entanto, confirmam os gestores que há, sim, a questão eólica, isso não tem como controlar 100%, mas reduz bastante.

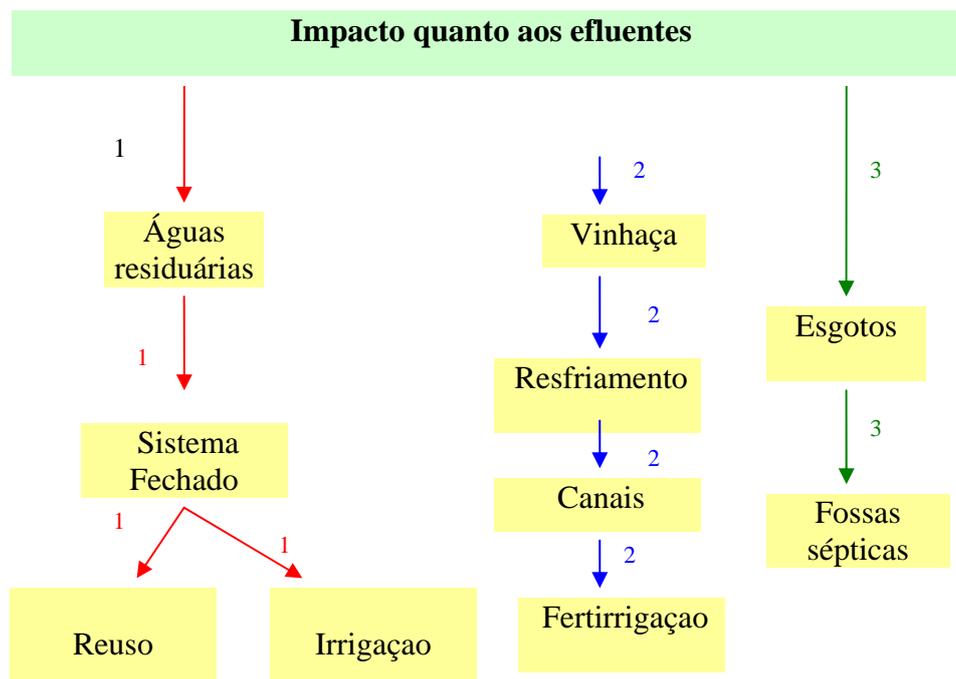
A figura 13 abaixo apresenta a operação dessa atividade na indústria.



**FIGURA 13- Máquina realizando compactação do bagaço**  
Fonte. Indústria SUCROL -A, (2009)

Nos dizeres dos gestores, esse resíduo é utilizado, também, como fonte de suplemento para a alimentação de animais, porém, isso ocorre após o processo chamado “hidrolisador” (um trabalho de quebra das moléculas para evitar que gerem gases no organismo dos animais).

Na questão 17, pretende-se observar os:



**GRÁFICO 12 – Impactos ambientais: efluentes**

Fonte: Elaborado pela autora.

No gráfico 12, ao serem questionados os gestores como são gerenciados os efluentes, emergiram 3 núcleos de pensamentos: Águas residuárias, vinhaça e esgotos. No que se refere ao primeiro, as “águas residuárias compreendem, segundo os gestores, a lavagem da cana e dos gases. A metodologia empregada pela indústria no gerenciamento desses efluentes é o “sistema fechado ou reuso”, afirmam os responsáveis. Se não houvesse essa prática, o consumo seria muito alto. Por esse método, a água é recirculada, ou seja, ela vai para a piscina, decanta as impurezas e volta ao processo, lava mais cana e, assim, sucessivamente. Isso não significa que é reutilizado em toda a safra, porque há perdas, tanto por dispersão, quando lançada sobre a cana, como por evaporação. Assim, faz-se a reposição. Quando não há mais condições de uso deste recurso, não é descartada num corpo hídrico, mas, sim, direcionada aos canais de irrigação e aplicado na lavoura. Esse procedimento foi constatado mediante relatórios e análise levantadas junto ao setor industrial e químico.

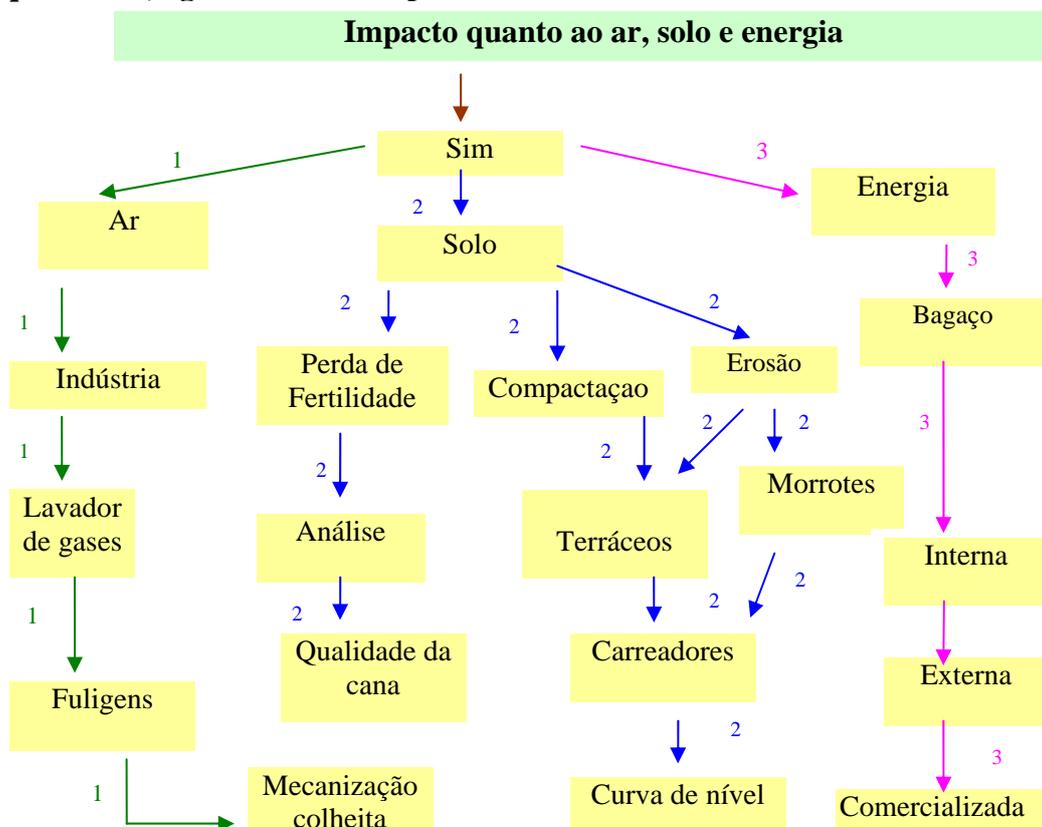
Quanto ao segundo núcleo de pensamento, a “vinhaça”, o discurso apresentado pelos gestores deixa claro que ela não pode ser lançada em qualquer rede de esgoto. Esse efluente, até 1975, era considerado o grande vilão das usinas, contudo, a partir dessa época, descobriu-se que esse subproduto é rico em potássio, componente considerado de grande importância

como fertilizante da cultura. E, assim, passou a ser empregado como suplemento nutritivo na cultura.

Os gestores salientam que antigas usinas eram construídas à beira dos rios, de modo que facilitava o lançamento da vinhaça diretamente nos corpos hídricos, mas, após a sua descoberta como fertilizante, elas passaram a ser construídas em locais mais altos e longe dos corpos hídricos. Essa técnica facilita o emprego desse efluente na fertirrigação, assim, em vez de gastar energia para bombear e lançar o produto na lavoura, procura-se instalar em áreas altas, que é justamente para ele ir por gravidade e evitar custos, frizam os gestores.

No terceiro núcleo, “esgotos”, (trata-se aqui dos esgotos provenientes dos sanitários), relatam os gestores que a unidade foi construída em 1985 e, naquela época, o que existia de tratamento de esgoto eram as fossas sépticas. Então, todos os prédios permanecem com esse tipo de procedimento. As novas unidades do grupo já não são assim, elas têm a estação de tratamento e toda água tratada é descartada.

Na questão 18, aglutinaram-se aspectos sobre:



**GRÁFICO 13 - Impactos ambientais: recursos naturais**

Fonte: Elaborado pela autora.

No gráfico 13, ao perguntar aos gestores, a empresa gerencia a qualidade do ar, solo e energia? Emergiu um núcleo de pensamento: sim. A gestão para promover a qualidade do ar na indústria é alcançada por meio dos lavadores de gases, o qual possui tecnologia que elimina a emissão de materiais particulados no ar. No campo, esse processo só pode ocorrer por meio da colheita mecanizada, evitando, portanto, a queima da palha da cana, contudo, conforme relatado pelos gestores, essa atividade ainda não é 100% empregada em todo o plantio da indústria e dos fornecedores, uma vez que há uma grande substituição de rurícolas, bem como alto investimento em máquinas. Enquanto isso não acontece, não há um modo de evitar.

Nesse aspecto, discorre o relato dos gestores a seguir: [...] como aqui é uma fonte muito alta a própria legislação chama de fonte de emissão pontual, então ela pede esse controle em cima do material particulado, que é o principal componente da poluição atmosférica gerada. GR 7.

No tocante ao gerenciamento do solo, relatam os gestores que são realizadas várias atividades com o objetivo de evitar e reduzir a erosão, a compactação e perdas de fertilidade. Segundo eles, realmente, as medidas de controle devem ocorrer desde a hora do preparo para plantio da cana-de-açúcar até a pós-colheita. Para os gestores, isso ocorre em qualquer cultura, porque a terra se encontra em seu estado natural e o preparo do plantio revolve e quebra toda a sua estrutura. Outro fato é que esse trabalho coincide com a época de chuvas, senão não há como mexer na terra e isso faz com que ela fique suscetível à questão da erosão. Nesse caso, o controle ocorre por meio das curvas de níveis e terraceamento.

Pelo exposto, confirma-se o que diz Cirino et al. (2004): “os impactos gerados pelo setor sucroalcooleiro são sentidos já no início do preparo da terra para a plantação da cana-de-açúcar”.

Para os gestores, outro impacto também considerado na compactação e erosão do solo são os carregadores, as pistas para fazer o acompanhamento da cultura. A forma de controle é a construção dos morrotes, ou seja, lombadinhas, como são pontos mais altos, a água percorre sobre eles e sempre coincidem com os terráneos, evitando que vá aumentando sua velocidade e cause a erosão. Essa técnica joga a água para o meio do canavial fazendo sua reclusão e retenção. Como mencionam os gestores, são essas as medidas mitigadoras para evitar que o problema se alastre.

A figura 14 abaixo, visa demonstrar o carreador entre as plantações de cana-de-açúcar.



**FIGURA 14: Carreador entre as plantações de cana-de-açúcar**  
Fonte: Usina SUCROL – A, (2009)

Lins e Saavedra (2007) identificaram que o processo da cultura da cana-de-açúcar contempla perdas do solo e exposição pela erosão à ação de cada colheita. Segundo os autores, entre 3% e 5% do solo são arrancados junto com a planta, provocando o esgotamento da sua propriedade e redução da biodiversidade. Nesse caso, os discursos dos gestores afirmam que tal impacto era prática antiga, pois, naquela época, o valor da cana era determinado pelo peso, por isso, o pessoal pegava o máximo possível de terra para pesar mais. Agora, não é mais assim, pois um dos fatores que determinam o pagamento da cana é a análise de sua qualidade e um dos critérios que interferem é a quantidade de impurezas que vêm do campo.

O discurso proferido abaixo confirma os procedimentos auxiliares nesse controle.

“[...] Um conjunto de fatores interfere no pagamento da cana, porque quando o caminhão entra, ele é amostrado para retirar ali a qualidade dessa cana, tanto de açúcar, impureza tudo isso é verificado ali” GR 13.

A figura 15, a seguir, demonstra o equipamento efetuando a recolha de amostra para análise da cana-de-açúcar quanto a sua qualidade.



**FIGURA 15 - Recolhimento de amostra para análise da qualidade da cana-de-açúcar**  
 Fonte. Indústria SUCROL- A, (2009)

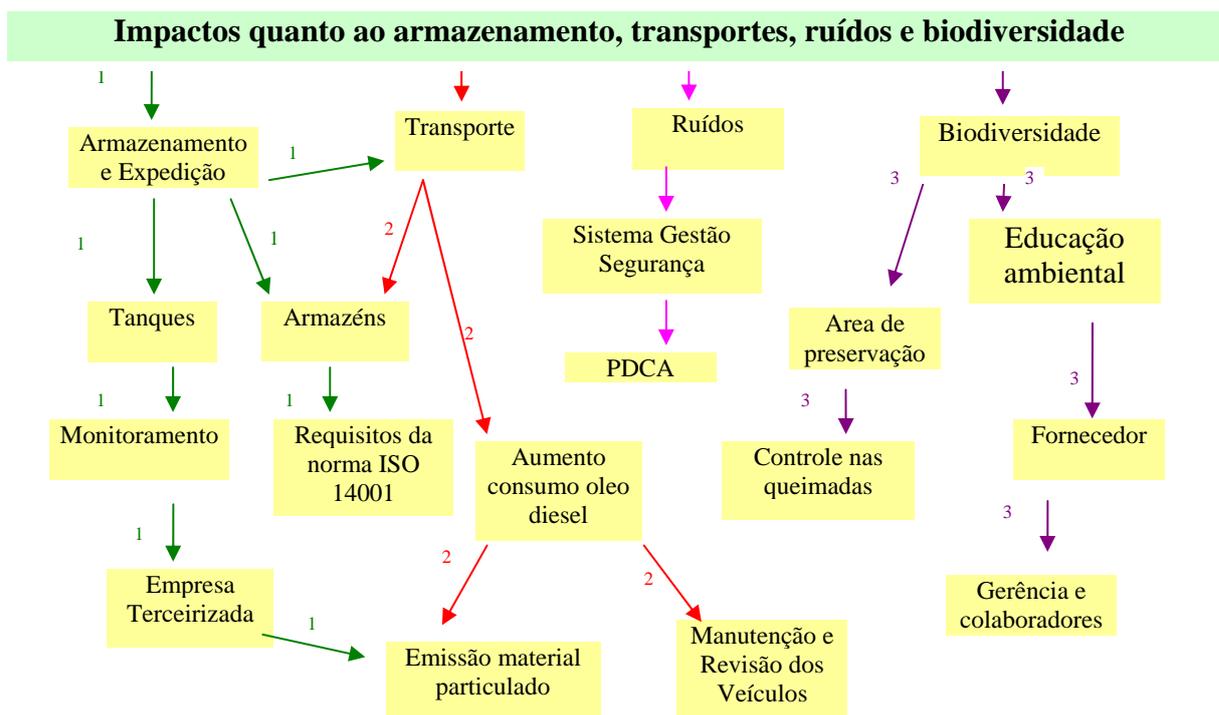
O terceiro núcleo desse gráfico trata sobre o aspectos da energia. Conforme discursam os gestores, esse recurso é proveniente de duas fontes: Na entressafra, a indústria é abastecida pela energia da concessionária CEMIG e, no período de colheita, ela gera esse recurso mediante matéria-prima extraída da própria cana: “o bagaço ou biomassa”; atualmente, produz-se o suficiente para seu consumo e o excedente é comercializado à concessionária do estado de Minas Gerais.

Segue abaixo o comentário dos gestores sobre esse aspecto.

Como começou a crescer o apagão no Brasil e teve que aumentar as fontes de energias renováveis e tudo mais, criou-se esse novo mercado, a energia de biomassa, de bagaço da cana. Se você me perguntar quanto era a duração da safra, isso agora tá mudando, o que antes a usina produzia, durante seis meses, aqui, consumia a energia dela durante somente seis meses, agora ela está procurando estender. A safra, se durar 8 meses, beleza, a safra durou 8 meses, eu gerei energia durante 8 meses. Parou a produção de álcool e de açúcar, continua-se a produção de energia, com o bagaço que estava naquela pilha, que ficou acumulado. GR 5.

Os impactos provocados, nesse caso, como dizem os gestores, são positivos, ou seja, favorecem a matriz energética do país.

**As Questões 19,20,21,22 e 23 visam identificar os impactos quanto ao:**



**GRÁFICO 14 - Impactos ambientais - armazenamento, transporte, ruídos e biodiversidade.**

Fonte: Elaborado pela autora.

No gráfico 14, o discurso dos gestores apresenta que o armazenamento e expedição dos produtos fabricados são efetuados em tanques (álcool) e armazéns (açúcar). Foi observado que já havia na empresa um controle, porém, este era comum, enquanto que outros mais específicos foram introduzidos a partir da implantação do SGA. Assim, segundo relataram os gestores esse monitoramento trouxe muitos benefícios, pois auxilia na orientação de como e o que se deve fazer. Por outro lado, quando não possuem profissionais habilitados para executar tais tarefas, a indústria recorre às empresas terceirizadas.

Com referência aos impactos provocados pelo transporte, revelam os gestores que quanto à questão do consumo do óleo diesel, por exemplo, não houve redução, porque ocorreu aumento da área plantada e por consequência da produção. Porém, em relação às emissões de material particulado ou à famosa massa preta dos motores a diesel, caminhão, trator etc., existe um plano de manutenção nos equipamentos e veículos. Eles passam por revisões justamente para manter o controle dentro das condições que o fabricante indicou e dos requisitos da norma ISO 14001. Ao confrontar esses relatos com os documentos, principalmente com os relatórios da área mecânica, foi possível constatar os procedimentos citados e uma sintonia de informação técnica e operacional com os envolvidos.

No que tange à biodiversidade, há interferência, sim, dizem os gestores. Mas, pode-se considerar que a cana-de-açúcar está ocupando áreas de pastagens degradadas e substituindo as culturas tradicionais e não ocupando os fragmentos florestais, mesmo porque na região só restam menos de 5% da vegetação original. Quem fez o desflorestamento foi a cultura de grãos e de pecuária extensiva. Além disso, a obtenção do licenciamento que, até um tempo atrás, se exigia um levantamento muito genérico sobre os impactos, atualmente tem solicitado um estudo mais direcionado, ou seja, específico. Por isso, a indústria faz o monitoramento e levantamento constante sobre tudo o que a atividade pode interferir nesse meio. Afirmam os gestores: caso haja impedimentos que não foram submetidos a essas exigências, durante o licenciamento, então, não haverá renovação nem certificação ambiental.

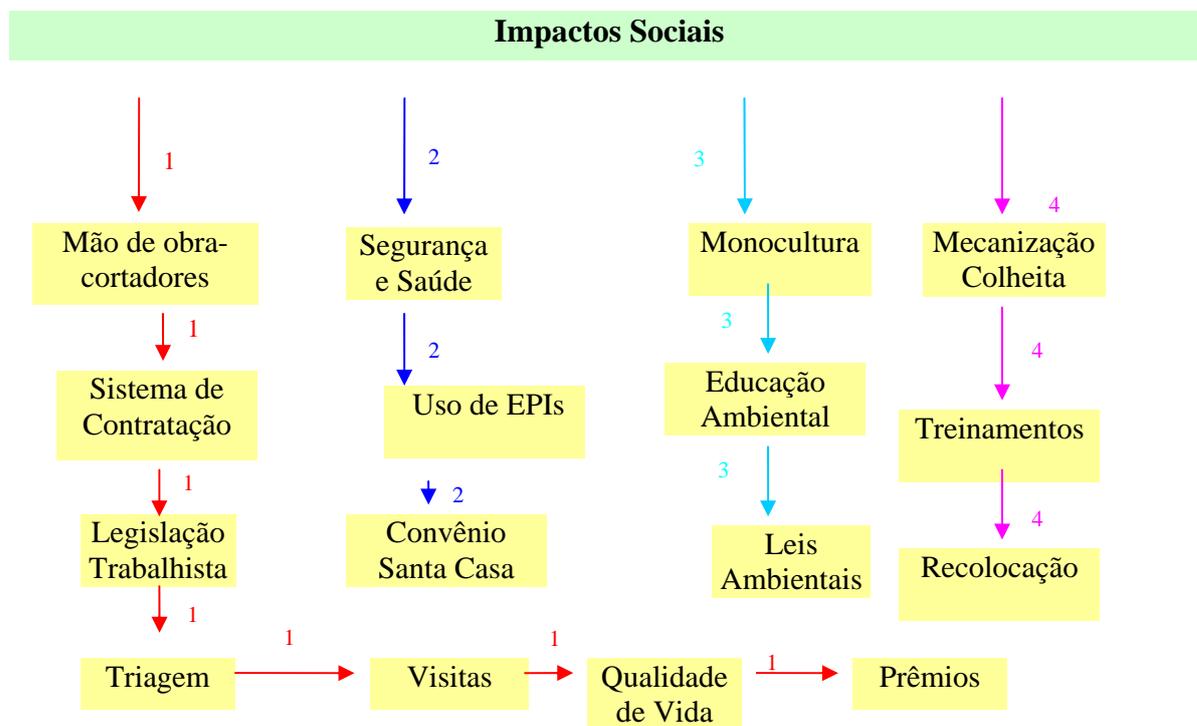
A indústria preocupa-se, sim, com essa questão, é fácil você observar, dizem os gestores.

“Olha ao redor de nossas instalações, quantas árvores nativas plantamos. Temos Pau Brasil, e só não plantamos mais, porque a secretaria do meio ambiente, que nos fornece muda, não está conseguindo produzir a quantidade suficiente”, GR 9.

“Se você andar pelas propriedades da indústria, vai ver várias áreas preservadas. Esse é um requisito fundamental das legislações ambientais também e são bem rigorosos. E nós não queremos correr riscos”, GR6.

A análise sobre os aspectos sociais envolveu quatro questões: contratação da mão de obra (rurícolas), segurança e saúde, monocultura e mecanização da colheita. Assim os números que representam essas questões no roteiro de entrevistas são: **questões 24, 25, 26, e 27.**

O gráfico 15 a seguir apresenta os resultados.



**GRÁFICO 15 - Impactos sociais**

Fonte: Elaborado pela autora.

No decorrer de todos os relatos dos gestores, identificaram-se quatro núcleos de pensamentos: contratação dos rurícolas, segurança e saúde, monocultura e mecanização da colheita. O que se pôde perceber foi que houve muitas mudanças nos últimos anos envolvendo a questão social. Principalmente quanto ao primeiro item “forma de contratação dos rurícolas”. Relataram alguns gestores que, a partir de setembro de 2007, a indústria realizou todo um levantamento para definir o número de rurícolas migrantes sazonais, vindos de outros estados para trabalhar na usina. A partir desse levantamento, foi proposto um acordo com eles, ou seja, a indústria propôs um acerto, rescindindo os contratos e qualquer vínculo empregatício com eles reembolsava as passagens e alimentação para que retornassem às suas cidades de origem.

Hoje, a fiscalização trabalhista é intensa e muitas indústrias sofrem pressão por não se adequarem a ela. Nesse caso, em função do sistema de gestão ambiental a unidade pesquisada, conforme apresentam os gestores, hoje se sente mais tranquila, pois procura contratar rurícolas do próprio município ou de municípios próximos. Mediante esse procedimento, evita-se a contratação por intermédio de terceiros, os “gatos”, redimindo os problemas com o movimento de migração, alojamentos e condições de vida precária. Desse modo, o processo de contratação é feito mediante entrevistas e triagem do candidato com a psicóloga, posteriormente, com o parecer desse profissional, a assistente social vai até a casa do interessado na vaga de rurícola, a fim de verificar se o mesmo reside há algum tempo no

município mencionado por ele (um dos critérios é que tenha trabalhado pelo menos uma safra na indústria) e, também, para evidenciar o histórico familiar. Esse levantamento é passado para a área agrícola, que passa por um terceiro levantamento até a efetiva contratação.

Conforme afirmaram os gestores, hoje, a indústria oferece benefícios, como o salário fixo de acordo com sua categoria (os trabalhadores conquistaram o piso salarial da categoria, a partir da greve em 1986), convênio saúde (exclusivo com a Santa Casa do município de União de Minas-MG), cestas básicas, treinamentos, atentando para os cuidados com a saúde, equipamentos de proteção e segurança - “EPIs”.

Quanto aos fornecedores quando, se firma o contrato para determinar toda uma sistemática de controle, o pessoal da área agrícola faz o monitoramento, tanto sobre a qualidade quanto sobre as condições de trabalho dos rurícolas. Caso encontre alguma irregularidade, o fornecedor é advertido e, se persistir no erro, efetua-se a rescisão do contrato.

A respeito da redução da população na agricultura familiar, explicaram os gestores que não há, pois a indústria antes de fechar qualquer contrato de arrendamento procura reunir as pessoas interessadas para orientar sobre a importância de manter outras culturas na propriedade. Essa dinâmica acaba estimulando os pequenos agricultores, a permanecer em suas terras. Para muitos dos pequenos agricultores arrendarem suas terras para o plantio de cana significa garantir sua sobrevivência e, com essa garantia, ficam mais tranquilos para gerar outras culturas. Afirmam os gestores.

No que diz respeito à **monocultura**, é interessante verificar o relato abaixo.

É até interessante isso. Aqui no triângulo mineiro se você olhar, principalmente nesse trechinho você deve ter passado, viu pelo menos 4 canaviais grandes. Daí a primeira impressão que dá, é que já virou tudo cana aqui em volta, só que daí, se eu não tiver enganado, a cana aqui, não atinge nem 10% da área total disponível, entendeu, só o que acontece? Como ela procura estar sempre perto das vias, aí, aparece elas tomando conta de tudo, só que não é bem isso. GR8.

Para esses gestores, a questão, da monocultura da cana é bem complicada, pois em Ribeirão Preto no estado de São Paulo e outras regiões, essa cultura já está muito consolidada e isso é preocupante, porque concentra o cultivo dessa cultura. Agora, no triângulo mineiro, a monocultura não é gerada pela cana-de-açúcar, mas, sim, pelo gado (confirma o exposto na questão da biodiversidade), porque, na região, a pecuária é muito forte. Discursaram os gestores que, ao realizar um contrato de arrendamento de terras para o plantio de cana, antes a usina encaminha um representante para conversar e esclarecer o proprietário que não é

interessante para ela arrendar 100% da área. Frizam que para os diretores do grupo, “o proprietário precisa estar consciente que deve ter várias atividades na propriedade”.

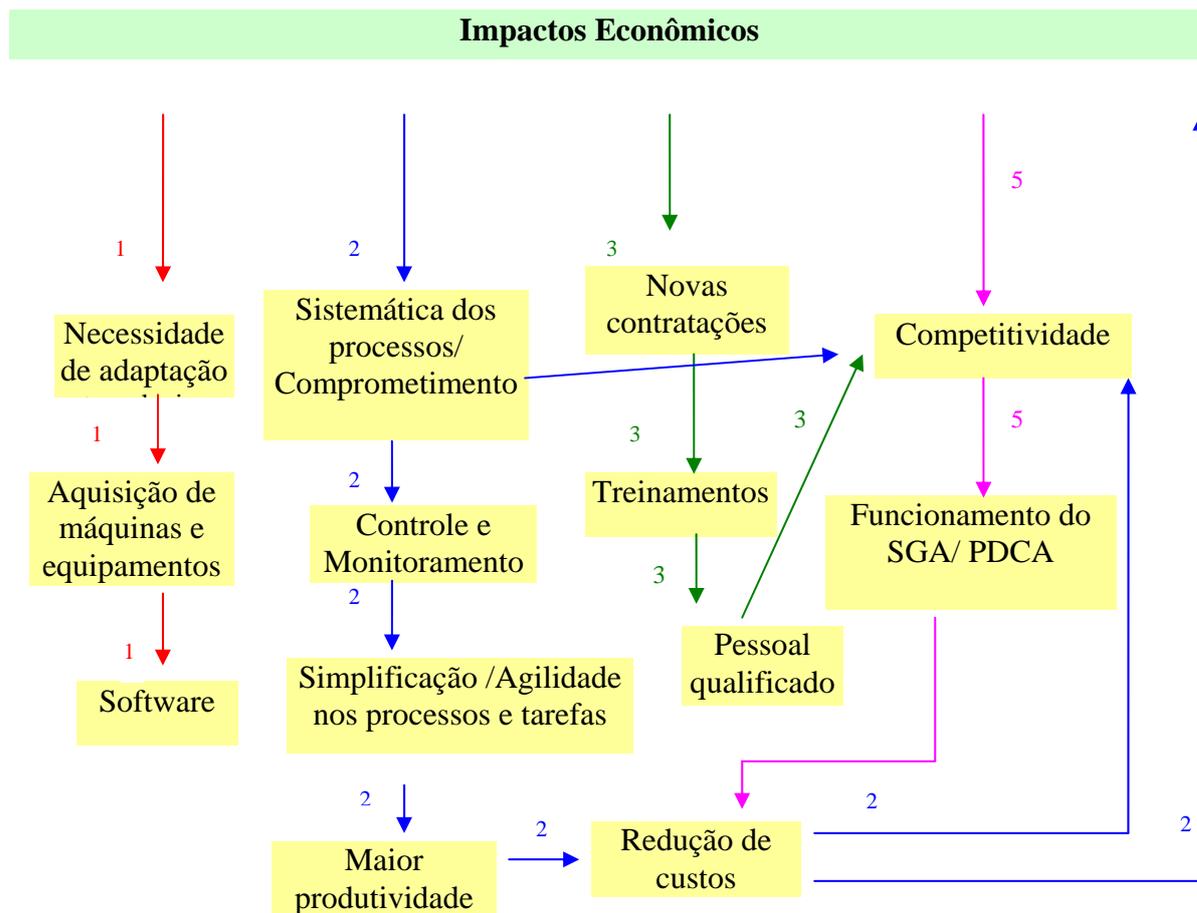
Veja o discurso abaixo:

Assim se o mercado de cana ficar ruim, o de gado pode estar bom, dessa forma um compensa o outro, no entanto, se o mercado da cana volta a ficar bom e do gado ruim, a cana compensa o gado e, numa outra opção, se plantar milho, de repente, este pode compensar os outros dois quando estiverem mais fracos e assim por diante. GR 12

Mediante o mencionado pelos gestores observa-se que não se pode generalizar o que reporta a pesquisa de Kruseman et al. (1996) e Lima (2007) ao dizer que o cultivo de cana-de-açúcar influi diretamente e impõe restrições a outras culturas. Mas pela análise das entrevistas pode-se confirmar o que expõe Alves, F. et al. (2003), a cana tem tido o seu processo de expansão, mas não exclusivamente pela ocupação de áreas destinadas a outras culturas e, sim, fundamentalmente pelas pastagens.

Em se tratando da colheita mecanizada, os gestores discursaram que é inevitável a redução de mão de obra, pois cada máquina substitui em média 80 trabalhadores e a legislação tem sido cada vez mais restritiva nesse aspecto. Porém, a indústria tem promovido parcerias com instituições, como o SENAI, por exemplo, para propor treinamentos visando à qualificação desses rurícolas, a fim de que possam ser realocados em outras áreas ou outros setores.

Na seqüência, o gráfico 16 representa as questões 28, 29, 30 e 31, para identificar os impactos econômicos ocorridos:



**GRÁFICO 16- Impactos econômicos**

Fonte: Elaborado pela autora.

Ao observar esse gráfico, pode-se concluir por meio do discurso dos gestores que houve várias interferências de ordem econômica ao adquirir a certificação ISO 14001. No item investimentos em tecnologia, ao implantar o sistema de gestão ambiental visando ao reconhecimento da certificação, a indústria sentiu necessidade de investir em novos equipamentos, máquinas e softwares. É o que se percebeu no laboratório de química, pois as amostras para a verificação de qualidade da matéria-prima são efetuadas por meio de um equipamento com infravermelho, o que possibilitou a redução de reagentes químicos, além de agilizar todo o trabalho que, anteriormente, era manual. Constatou-se, por meio de orçamentos e balanços, que a indústria investiu, nos dois últimos anos, mais de R\$ 1,5 milhão em conversores de frequências, (equipamento que monitora a velocidade, a pressão e a temperatura de sistemas industriais). Isso possibilita que, durante o processo produtivo, se utilize, apenas, a energia necessária. Nesse tempo, a usina SUCROAL – A obteve uma economia de 10%. A energia economizada é devolvida ao sistema e pode ser reaproveitada em outras aplicações, destacam os gestores. Foi necessária, também, a aquisição de novas

máquinas, computadores e softwares para adequar o sistema de informação em rede, e torná-lo acessível aos colaboradores, bem como para adaptar toda a legislação, programas de monitoramento e controle sobre os procedimentos. Para os gestores, no primeiro momento, o dispêndio desses recursos gerou grande impacto econômico, porém sabia-se que era necessário para a obtenção de resultados futuros.

O segundo núcleo de pensamento é resultado do questionamento sobre a redução de custo. Apresentam os gestores que a sistemática de procedimentos envolve maior comprometimento dos colaboradores, gerência e direção. Isso possibilita simplificação nos processos e tarefas contribuindo sobremaneira para a minimização dos impactos e riscos ambientais, além de maior produtividade, refletindo, conseqüentemente, na redução de custos. Isso tudo proporciona credibilidade da indústria junto aos órgãos fiscalizadores, mercado e comunidade.

Discursam os gestores que:

Não significa que há menos inspeções, é a mesma coisa, só que fica menos pesado para a indústria. Se soubermos que o ministério do trabalho vai vir, o que é que fazemos? Fica todo mundo desesperado, não. A usina que não está preparada, sim, esta fica. Agora, quando se tem um processo, como nós temos, já sabe o que vai fazer, já sabe até o que ela tem que mostrar. GR 5.

Conclui-se pela análise dos discursos que houve redução dos processos e relatórios, pois, afirmam os gestores que o sistema de gestão ambiental proporciona uma visão mais macro de tudo no processo e isso melhora e agiliza o trabalho, reduzindo, automaticamente, tempo e custos. A partir do momento em que é inserida uma sistemática na execução das tarefas, as pessoas começam a enxergar quais são os pontos falhos, começam a fazer procedimentos e verificações.

É como disse um gestor,

“ [...] o envolvimento de todos faz o PDCA rodar” GR1.

Desse modo, confirma o exposto na pesquisa de Klocke et al. (1996) que fatores como comprometimento, responsabilidade, influenciam economicamente na indústria, ou seja, ao ser implantado um sistema de gestão ambiental, tendo esse a responsabilidade de cumprir seus objetivos, a indústria minimiza tempo com pessoal, risco de multas e processos com acidentes ambientais.

Em relação ao núcleo de pensamentos “geração de empregos”, notou-se, nitidamente, a participação do setor nesse aspecto. Houve grande demanda e valorização dos produtos, principalmente do álcool e energia. Com isso, novos projetos surgiram necessitando de mais pessoas, equipamentos, insumos, pesquisas etc. Mencionam os gestores que há disputa nesse mercado por profissionais.

“[...]Muitos colegas de profissão foram recrutados por outras usinas” GR 2.

Afirmam os gestores que a instalação de uma indústria do setor sucroalcooleiro aumenta a demanda por mão de obra e, quando instalada em pequenos municípios, a contratação representa, muitas vezes, mais da metade de sua população, influenciando significativamente na economia, principalmente local.

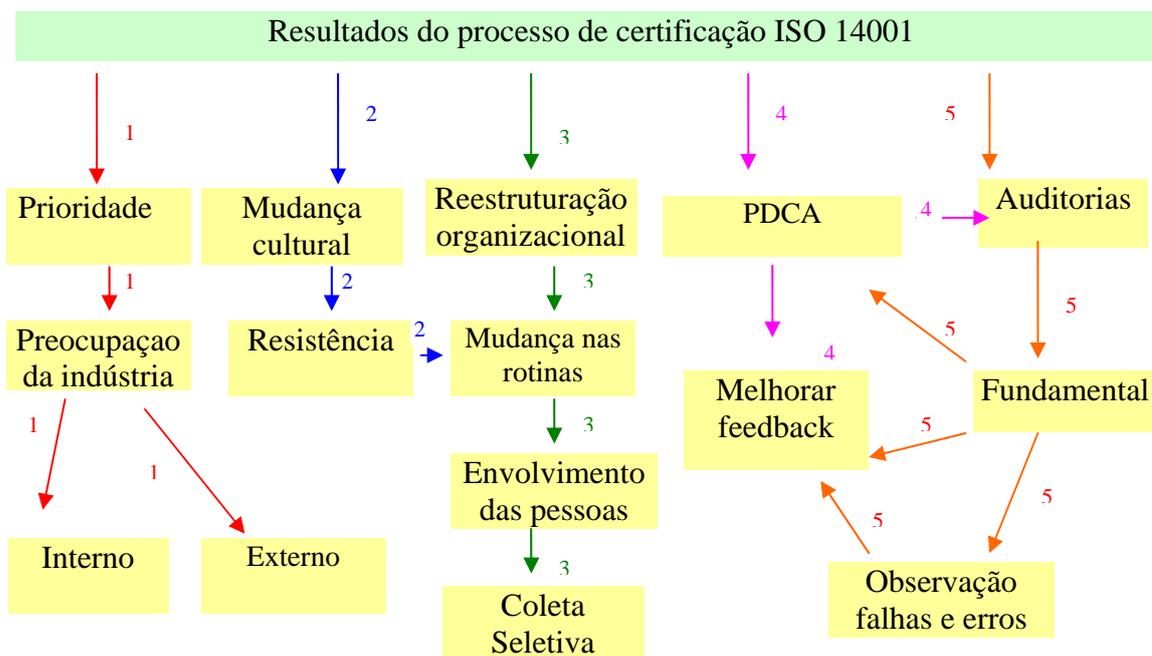
Essa explanação condiz ao que reporta a pesquisa de Ferraz (2008) e Zimmermann, (2006): “o setor sucroalcooleiro tem papel de fundamental importância na geração de emprego e renda do Brasil”

O quarto núcleo formado corresponde à “competitividade”. Essa questão, ressaltam os gestores, só ocorre mediante o resultado positivo do SGA, que, por sua vez, é desenvolvido por meio da metodologia do PDCA, por isso congregam-se vários fatores como o comprometimento de todos (colaboradores, gerentes, direção...) na redução de custos etc.

#### **4.4 A certificação: sua contribuição para a gestão integrada das práticas ambientais**

As questões desse subitem foram desenvolvidas com o objetivo de identificar os resultados do processo de certificação na indústria pesquisada. São abordadas da seguinte forma: mudança na imagem institucional; comprometimento do corpo gerencial; dificuldades encontradas durante a certificação; processo de melhoria contínua e importância da auditoria ambiental interna e externa no processo de certificação.

Para isso, foram formadas as questões 32, 33,34,35 e 36.



**GRÁFICO 17 - Resultados do processo de certificação**

Fonte: Elaborado pela autora

No gráfico 17, ao analisar as perguntas feitas aos gestores sobre o resultado do sistema de gestão ambiental certificado, geraram-se 5 núcleos de pensamentos. No primeiro, relacionado à imagem institucional, os gestores relatam que essa se enquadra entre as principais prioridades da empresa, por isso, há uma preocupação muito grande da indústria nesse sentido, segundo relatam, o colaborador é o melhor divulgador da empresa. Dessa forma, é imprescindível que haja investimentos em treinamentos, palestras e cursos. Para esses gestores, a conquista de uma certificação ambiental não é mérito de um ou outro gestor ou colaborador isoladamente, mas sim, de toda uma equipe e, para isso, é necessário que todos entendam o que objetiva o sistema.

A certificação ambiental tem demonstrado grande repercussão de imagem positiva externa, afirmam os gestores, quando frequentam eventos representando a indústria, usam os seus uniformes e rapidamente são identificados, as pessoas se aproximam e falam:

Ah! foi vocês que obtiveram a certificação ambiental. Sentimos que após o recebimento deste título, recebemos uma atenção maior, todos querem conversar e saber um pouco mais. É interessante a mudança das pessoas nessa percepção. GR 11

“A imagem do grupo já era boa, mas, hoje, a indústria tem uma ótima imagem. É uma empresa em que todo mundo quer trabalhar,”GR10

Para o mercado, sem dúvida, a certificação abriu mais portas, concluem os gestores, tanto para a venda dos produtos como para o reconhecimento da marca SUCROL - A . Antes , a indústria deslocava profissionais para fazer visitas às instituições educacionais para propor estágios ou projetos aos alunos. Após a certificação, não é preciso mais fazer esse trabalho, porque o interesse parte deles querendo desenvolver essas parcerias. Percebe-se que se tornou uma indústria de referência. Ressaltam os gestores que, atualmente, têm recebido profissionais e estagiários de outros países para conhecer os procedimentos do SGA. Isso demonstra repercussão positiva da imagem externa também.

O segundo núcleo destaca que a “mudança cultural” foi o principal fator no comprometimento do corpo gerencial. De acordo com os gestores, esses foram muito resistentes a novos paradigmas e novas práticas do SGA. Sentiu-se pela análise das entrevistas, que o líder é responsável por toda e qualquer mudança numa rotina ou no processo de trabalho. Por isso, a equipe procura sempre se reunir para discutir o que e quais táticas podem ser definidas para envolver aqueles que não compreenderam, ainda, a importância de sua participação no programa e evitar barreiras. Assim destacam os gestores, que há necessidade de se trabalhar muito mais a consciência da gerência do que a dos colaboradores operacionais, porque esses são envolvidos e estimulados naquilo que o seu líder transmite.

Nesse caso, Castro Junior (1996), pontua que não é fácil lidar com os desafios típicos da liderança, pois isso sempre significa produzir mudanças e essas criam incertezas e ansiedades

Na análise do discurso dos gestores sobre o terceiro núcleo de pensamento, percebe-se que essa correlaciona-se à questão anterior. Mencionam os gestores que a necessária reestruturação promove: conscientizar e envolver alguns líderes e pessoas mais velhas no processo (no geral, aquelas que estão quase para aposentar-se). De acordo com os gestores, a maioria dessas pessoas acha que esse negócio de gestão ambiental é “balela” e não compram a ideia. Mas, explicam os gestores, que esse comportamento não é exclusivo dessa indústria, isso é um procedimento natural de defesa, pois, se uma pessoa atua há 10 ou 15 anos em uma atividade e aparece alguém modificando sua rotina ou inserindo coisas novas, é certo que, a princípio, resistirá.

Outro ponto de destaque nessa questão é “o envolvimento de mais pessoas” no controle e monitoramento do processo, pois o sistema é complexo e, se houvesse mais pessoas para auxiliar nessa tarefa, ficaria mais fácil o feedback e mais ágil a solução dos problemas,

complementam os gestores. Observe-se que os gestores têm consciência de que é preciso controle sobre isso, uma vez que se reúnem para tratar esses obstáculos. No período desta pesquisa, foi apresentado um novo programa de treinamentos aos supervisores, coordenadores e gerentes.

O relato, a seguir apresenta essa consciência.

“Temos uma preocupação muito grande, porque chega uma hora que se a gente não tomar cuidado, o processo vai embora e você nem percebe”.GR 3

Isso constata o argumento de Pereira (1997), para que haja a criação de uma nova cultura e para que as mudanças não permaneçam apenas como algo superficial, é necessário tornar visível uma série de medidas e de estratégias de forma que todos os trabalhadores estejam envolvidos.

Outra dificuldade destacada foi o gerenciamento da coleta seletiva de lixo. Para eles, essa tarefa não está funcionando direito e há necessidade de criar novos métodos de controle. Constatou-se, também, que há falta de profissionais que deem suporte no controle das tarefas, pois há muita concentração num único profissional e isso acaba atrapalhando o desenvolvimento do sistema como planejado. Para alguns gestores, o cerne de tudo está nessa questão, pois, aumentando o número de profissionais para dar suporte nas tarefas, o sistema fica mais ágil e eficaz, conseqüentemente, os resultados serão mais satisfatórios.

O quarto núcleo de pensamento reporta “à melhoria do sistema de gestão ambiental”. Nesse ponto, os gestores mencionam que a melhoria contínua gira em torno do PDCA, ou seja, os procedimentos não são engessados. Periodicamente, eles são revistos por quem faz o trabalho, assim, identificam-se os possíveis ajustes na política nos objetivos e metas, verificam a responsabilidade com a gestão ambiental e avaliam o seu desempenho.

Essa análise afirma a conclusão de Castro Junior (1996) e Maimon (1999) pois descrevem que a revisão é fundamental para a avaliação permanente e garantia de implantação da melhoria contínua.

Mas a grande ferramenta para que a melhoria contínua ocorra, dizem os gestores, é a verificação de todos os procedimentos por meio das auditorias internas e externas. Desse modo não dá para trabalhar a “melhoria contínua, sem falar dessas ferramentas. Elas mostram com maior precisão, onde, qual e porque tipo de retificação precisa passar o SGA.

No relato dos gestores, a auditoria, quinto núcleo do gráfico, é uma ferramenta incrível, pois ela revela coisas que todos os envolvidos no programa não enxergam. Assim, a

auditoria interna percorre todo o sistema, detecta pontos falhos, mas a auditoria externa ainda proporciona detalhes que a auditoria interna não menciona. Isso para o processo de melhoria contínua é fundamental.

Veja o discurso apresentado abaixo por um dos gestores.

A auditoria aponta: olha! já é a segunda vez que você cai no mesmo erro, em nível de não conformidade. E, o que é que vamos fazer? Aí, você vai ter que melhorar. Às vezes, o que era uma observação, hoje já é uma não conformidade, às vezes, até pequena, mas é uma não conformidade que precisa ser tratada, como uma observação também precisa ser tratada. É interessante, mas tudo começa ali no processo de melhoria com a auditoria interna. Mas a externa não vê como quem está dentro da empresa. E é interessante porque começa ver os pontos falhos de outro ângulo. GR 7

Ainda afirmam os gestores:

Como estamos envolvidos no processo, às vezes, olhamos, mas não enxergamos. Daí, é necessário que outro profissional habilitado, fora desse sistema, venha para apontar onde é que precisamos melhorar ajustar enfim, dar continuidade no PDCA. GR11.

Assim, a partir das auditorias, tem-se a direção para saber o que fazer para melhorar ou mudar a metodologia. É o *feedback*. Porém, ainda assim, se todo procedimento for mudado e houver persistência dos mesmos erros, será necessário mudar até atingir o ciclo do PDCA.

Pelo exposto, confirma-se a lógica do PDCA e a visão sistêmica discutida por Bertalanffy (1977), Martinelli e Joyal (2004, p. 14) e Tachizawa (2008). Ou seja, observa-se, pela fala dos gestores, que os subsistemas são interligados e cada requisito estabelecido na Norma ISO 14001 não pode ser aplicado de forma fragmentada. Nesse caso, quando a indústria realmente se compromete e tem consciência de sua influência sobre o meio ambiente. Afirmam os gestores que a gestão ambiental é cíclica, envolve e exige redirecionamento das atividades humanas, responsabilidades, recursos e, acima de tudo, o desejo da alta direção nesta causa, pois, se não partir deles, não há como desenvolver nenhum programa de defesa e proteção ambiental.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa buscou, por meio da revisão bibliográfica e fundamentação empírica baseada em pesquisa de campo, conhecer e analisar a percepção dos gestores sobre o processo de certificação ISO 14001 nas práticas de gestão ambiental em uma indústria Sucroalcooleira do estado de Minas Gerais, a fim de identificar e evidenciar a função da certificação ambiental no contexto estratégico das práticas de gestão, e, assim, no desenvolvimento, agregação de valor e competitividade da organização. Com isso, pretendeu-se obter elementos para enriquecer, ampliar estudos e a produção científica relacionados ao tema.

O desenvolvimento da pesquisa possibilitou identificar essa percepção. Os gestores demonstraram conhecer os motivos que levaram a indústria a buscar a certificação ambiental. Nesse caso, ficou evidente que foi por consciência ecológica, resultados positivos dos sistemas de qualidade e ambiental já implantados na matriz e observou-se, também, que a busca por melhores resultados econômicos e acesso ao mercado estão intrinsecamente relacionados. Saliente-se que a unidade estudada, atualmente, possui três certificações: ISO 9001, ISO 14000 e AS 8000, e já está no processo de renovação desses títulos. Isso demonstra que houve comprometimento e interesse da indústria com a questão ambiental e que pretende dar continuidade ao sistema existente.

Percebeu-se que os gestores conhecem a política ambiental e sua forma de divulgação, bem como os objetivos e metas e as ações promovidos pela organização quanto à sensibilização e conscientização dos colaboradores, fornecedores e comunidade. Argumentaram os gestores que o desenvolvimento e resultado esperados de um trabalho só é possível atingir mediante uma série de recursos, sejam eles para a obtenção de materiais, contratação de profissionais, consultorias, investimentos em novos equipamentos etc. Desse modo, constatou-se ser discutido na elaboração do planejamento a necessidade desses recursos e, posteriormente, registrado no orçamento, nas planilhas e nos programas elaborados anualmente pela diretoria e pelos departamentos responsáveis .

Com isso, conclui-se que os gestores da SUCROL A estão bem familiarizados e sintonizados com as informações e procedimentos sobre o processo de certificação ISO 14001, o que proporcionou captar sua percepção positiva sobre o SGA.

Em relação aos impactos gerados nas práticas de gestão ambiental, conforme apresenta o levantamento bibliográfico, suas dimensões fundem-se nos impactos ambientais, sociais e econômicos.

Assim, os **impactos ambientais** mais preocupantes, conforme citam os autores na pesquisa são: os relacionados aos resíduos, efluentes, recursos naturais, armazenamento, expedição e transporte dos produtos, ruídos e proteção à biodiversidade.

Desse modo, a análise das entrevistas com os gestores revelou que, a inserção dos procedimentos baseados nos requisitos da norma ISO 14001 tem proporcionado minimização dos impactos provocados pelo setor.

Assim, os resíduos, como torta de filtro, cinza, sedimentos e a levedura, tornaram-se subprodutos aproveitados, ora como suplemento animal, adubos ou fertirrigação ou, ainda, como energia, caso específico do bagaço da cana. É importante destacar, nessa conclusão, que a indústria produz toda a energia para suas atividades operacionais e ainda comercializa o excedente.

Em relação aos efluentes, conclui-se que a indústria investiu em recursos tecnológicos e humanos modificando o sistema de tratamento das águas residuárias, instalando o sistema de circuito fechado (de acordo com os gestores a etapa de lavagem da cana é o ponto-chave de consumo), assim, quando não são mais reicirculadas as águas na indústria, encaminham-se para o campo como irrigação. A vinhaça, considerada por muito tempo como o grande vilão ambiental do setor, após alguns cuidados, como: análise de concentração de cálcio e potássio, resfriamento, construção de canais isolando o produto do solo e o controle a ser dispersado, é utilizada para a fertirrigação da lavoura.

As práticas de gestão influenciaram a instalação de equipamentos para monitorar e controlar o consumo e energia, analisar a qualidade da matéria-prima e poluição atmosférica, (lavadores de gases) imprescindíveis para eliminar a emissão de particulados (substâncias geradas na queima do bagaço na produção de energia para as caldeiras e comercialização).

Houve cuidados especiais quanto ao gerenciamento e controle do solo, tanto da usina quanto aos de arrendatários, pois esse é considerado o principal fator de qualidade da matéria-prima, assim o produto na fábrica é reflexo desse cuidado.

Revelaram os gestores que há maior controle e monitoramento do consumo de insumos agrícolas, combustíveis, óleos lubrificantes, armazenamento de peças, sucatas e outros, porém, não foi constatada redução em função do aumento das lavouras plantadas e da

produção industrial. Mediante essa análise, infere-se que, se não ocorressem os devidos cuidados, os problemas ambientais poderiam ser ainda maiores.

Em relação à biodiversidade, conforme apresentam pesquisas já citadas anteriormente, a grande preocupação é o avanço da cana sobre áreas preservadas. Nesse sentido, afirmam os gestores que a grande maioria das terras ocupadas hoje pela lavoura da cana, já foram antes utilizadas por outras culturas, principalmente por pastagens. Essas, por sua vez, já estavam irregulares quanto às leis ambientais. Por isso, para evitar problemas futuros, a indústria respalda-se na legislação pertinente e procura compor áreas degradadas, quando lhes forem cabíveis, e mantém as existentes.

Sobre os impactos sociais, o retrato desenhado pelos gestores consubstancia-se em grandes mudanças como: a substituição dos rurícolas sazonais por mão de obra local ou de municípios vizinhos, esse procedimento auxiliou fortemente na eliminação de movimento migratório; alojamentos e baixa expectativa de vida.

No quesito segurança e saúde, constatou-se que a indústria firmou parceria com a Santa Casa de um município vizinho, a qual possui toda a infraestrutura e pessoal qualificado (a mesma estava ociosa e sem público para atendimento) para atender seus colaboradores.

Em relação a monocultura, constatou-se que a indústria realiza um trabalho de conscientização com os pequenos agricultores para dar continuidade a outras atividades no campo, pois, afirmaram os gestores que eles criam expectativas em relação ao cultivo da cana e não desenvolvem nem diversificam suas culturas. Sobre o processo de colheita mecanizada, observa-se que a sociedade e os trabalhadores são beneficiados com relação à melhor qualidade de vida ante a eliminação da queima e, por outro lado, conclui-se que é inevitável a dispensa dos rurícolas no campo. O que a empresa faz para amenizar esse processo é contribuir para a formação dessas pessoas, mediante cursos e treinamentos, possibilitando que migrem para outros campos de serviços.

Quanto aos aspectos econômicos, revelaram os gestores que no início do processo, houve necessidade de muito recurso financeiro para investimentos em novas tecnologias. À medida que se implantavam os requisitos da norma ISO 14001, descobria-se que faltava equipamento, pessoal qualificado, software e outros. De acordo com a fala dos gestores, percebeu-se que o SGA possui algumas falhas ainda, mas é possível notar as vantagens que ele proporciona, principalmente, quanto à minimização de custos no gerenciamento dos efluentes e resíduos, minimização de tempo, (tanto nas atividades operacionais e

administrativas, quanto no atendimento às fiscalizações, preparações de documentos para licenciamento ou renovações de licenças ambientais), maior produtividade e maior credibilidade no mercado, ampliando os contratos de vendas.

Constatou-se que a implantação do sistema de gestão ambiental e sua certificação promoveram maior controle e monitoramento sobre as atividades e processos da indústria. Na percepção dos gestores, uma unidade industrial que possui cuidados específicos e gerenciamento responsável sobre os impactos ambientais, não sofre tanto as pressões por órgãos governamentais e pela sociedade, como uma unidade que não possui esse gerenciamento. Muito pelo contrário, apresentam eles, a empresa obtém muitos benefícios com a minimização de riscos e acidentes ambientais, a redução de custos, a melhoria na receita e a imagem no mercado.

Infere-se, ainda, com a análise dos discursos, que obter a certificação ISO 14001 não é tarefa fácil, pois, para atingir os resultados esperados no sistema de gestão ambiental se exigem grandes mudanças na organização. Desse modo, constatou-se que ao empreender os valores de proteção ambiental foram necessárias primeiramente alterações significativas, na maneira de pensar e de agir especialmente dos líderes de setores da indústria. As rotinas e tarefas dos colaboradores, também, sofreram alterações para adaptações de novos equipamentos e procedimentos organizacionais, isso provocou mudanças de comportamento, principalmente no início da implantação do sistema.

A pesquisa demonstrou que, para funcionar adequadamente o sistema de gestão ambiental, necessita-se, constantemente, de manutenção, por isso, os gestores consideraram como essencial as auditorias internas e externas. Segundo eles essas ferramentas auxiliam o processo de melhoria contínua, uma vez que ajudam a controlar e monitorar os rejeitos, os desperdícios e a identificar necessidades de treinamentos entre outros. Afirmaram, ainda, esses gestores que as auditorias mostram coisas que não são percebidas no processo, às vezes uma pequena observação, mas se não diagnosticada e persistir sem a devida correção poderá se tornar numa não conformidade que precisa ser tratada. Isso significa que, se a metodologia aplicada para gerenciar o sistema não funciona corretamente, deve ser mudada, e se persistirem as falhas, deverá sempre ser alterada até concluir o ciclo do PDCA.

Os gestores foram unânimes em dizer que há uma preocupação muito grande com a manutenção do programa, por isso, reúnem-se semanalmente com a direção, sempre visando discutir o que se passa, o que está falhando, o que pode ser mudado ou melhorado no sistema

até atingir o desempenho proposto. Reforçaram que tudo é tão complexo e rápido que, num descuido, o SGA vai embora e todo o trabalho junto.

### **5.1 Sugestões para pesquisas futuras**

Com base neste trabalho, podem-se sugerir novas pesquisas, a fim de que aspectos relevantes que, porventura neste trabalho não foram investigados, sejam objeto de aprofundamento. Consideram-se como relevantes:

- a) estudo enfocando o trabalho de auditoria realizado nas organizações que buscam a certificação, incluindo as internas e externas, com o objetivo de verificar como realizam seus trabalhos;
- b) nova pesquisa na organização objeto deste estudo, após o período da recertificação, objetivando verificar os procedimentos seguidos tanto por órgãos certificadores, bem como pela organização;
- c) pesquisa envolvendo colaboradores, fornecedores e comunidade, com o objetivo de verificar as ações tomadas pela organização.

## REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001**. Sistema de gestão ambiental: especificação e diretrizes para uso. Rio de Janeiro, 1996.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. **NBR ISO 19011**. Diretrizes para auditoria de sistemas de gestão da qualidade e/ou ambiental. Rio de Janeiro, 2002.

ALMEIDA, F. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2003.

ALTINO, F.; FONSECA, M. V. A.; FONTOURA, G. A. T. A nova versão da NBR ISO 14001: conquistas e desafios. **Revista Meio Ambiente Industrial**, São Paulo, v. 10, n. 60, p. 24-31, mar./abr. 2006.

ALVES, F. et al. (Org.). **Certificação Socioambiental para a agricultura: desafios para o setor sucroalcooleiro**. São Carlos: EDUFSCAR, 2008.

\_\_\_\_\_ et al. **Políticas públicas para o desenvolvimento auto-sustentável da Bacia Hidrográfica do rio Mogi-Guaçu**. São Carlos: FAPESP: DEP da UFSCar, 2003. Relatório de pesquisa.

ALVES, Z. M. M. B.; SILVA, M. H. G. F. D. Análise qualitativa de dados de entrevista: uma proposta. **Paidéia**, Ribeirão Preto, n. 2, p. 61-69, fev./jul. 1992.

ALVES-MAZZOTTI, A. J; GEWANDSZNADJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira. 2000.

ANDRADE, F. Desenvolvimento sustentável. **Revista Leader**, Porto Alegre, n. 41, ago. 2003. Disponível em: <[www.iee.com.br/leader](http://www.iee.com.br/leader)>. Acesso em: 12 jun. 2008.

ANDRADE, J. M. F.; DINIZ, K. M. **Impactos ambientais da agroindústria da cana-de-açúcar: subsídios para a gestão**. Monografia (Especialização em Gerenciamento ambiental) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007. Disponível em: <<http://homologa.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/saibaMais/artigos/impactosAmbientais/impactosAmbientaisAgroindustria.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2008.

ANDRADE, R. O. B.; TACHIZAWA, X.; CARVALHO, A. Barreiras de gestão ambiental: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável. São Paulo: Makron Books, 2004.

ANDREOLI, C.; SOUZA, S. P. Cana-de-açúcar: a melhor alternativa para conversão da energia solar e fóssil em etanol. **Economia & Energia**, Belo Horizonte, v. 10, n. 59, p. jan. 2007.

ARAÚJO, M. C. C. C. **Mapeamento da qualidade ambiental nas organizações privadas de Santa Catarina ISO 14000 e produção mais limpa**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

BARBIERI, J. C. **Desenvolvimento e meio ambiente**: as estratégias de mudança da agenda 21. Petrópolis: Vozes, 1997.

\_\_\_\_\_. Empresa e ambiente. **Exame**, São Paulo, n. esp., p. 3. jan. 2000.

\_\_\_\_\_. **Gestão ambiental empresarial**: conceitos, modelos e instrumentos. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

\_\_\_\_\_; CAJAZEIRA, J. E. R. **A nova norma ISO 14001**: atendendo à demanda de partes interessadas. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, 2004.

BARATA, M. M. L. **Auditoria ambiental no Brasil**: uma nova ferramenta de gestão empresarial. 1995. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1995.

BARROS, L. G. P. **Uso e racionalização dos recursos hídricos**. 2006. Disponível em: <<http://www.evata.com.br/aguasresiduarias-aula1.pdf>>. Acesso em: 07 ago. 2008.

BARSA. Industrial, Revolução. In: NOVA enciclopédia Barsa. São Paulo: Encyclopaedia Britannica do Brasil Publicações, 2000. v. 8, p. 100-102.

BATESON, G. **Natureza e espírito**. Lisboa: Dom Quixote, 1987.

BECKE, V. L. Auditoria ambiental. **Revista Técnica do Conselho Regional Contabilidade do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, n. 112, p. 31, 2003.

BERTALANFFY, L. V. **Teoria geral dos sistemas**. Trad. Francisco M. Guimarães. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1977.

BETTIOL, V. R. **Benefícios da certificação ISO 14001**. 2007. Disponível em: <<http://hermes.ucs.br/ccet/deme/emsoares/inipes/iso/>>. Acesso em: 18. jun. 2008.

BOIRAL, O. La certification ISO 14001: une perspective néo-institutionnel. **Management International**, Montreal, v. 10, n. 3, p. 67-79, 2006.

BOULDING, K. General systems theory. **Administrative Science Quarterly**, Ithaca, v. 2, n. p. 197-208, 1956.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cana de açúcar safra 2006/2007**: segundo levantamento agosto. [2008]. Disponível em: <<http://www2.conab.gov.br/download/safra/boletimCanaagosto2006-07.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2008.

BULLINGER, H. J.; WARSCHAT, J.; BOPP, R. Effects of European Union eco-audit ordinance and ISO 14000 on manufacturing companies. In: MARINESCU, D. (ed.). **Proceedings of the manufacturing engineering: 2000 and beyond**. London: Freund Publishing House, 1996.

BRÜSEKE, F. J. **O problema do desenvolvimento sustentável**: estudo para uma sociedade sustentável, 2. ed. São Paulo: Cortez; Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1998.

BUCHHOLZ, R. A. **Principles of environmental management: the greening of business.** Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1993.

BURGI, R. **Produção de bagaço de cana de açúcar auto-hidrolisado e avaliação do seu valor nutritivo para ruminantes.** 1985. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1985.

CABRAL, A. C. A. A análise do discurso como estratégia de pesquisa no campo da administração: um olhar inicial. In: ENCONTRO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO – ENANPAD, 23., 1999, Foz do Iguaçu. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 1999. 1 CD-ROM.

CAGNIN, C. H. **Fatores relevantes na implantação de um sistema de gestão ambiental com base na norma ISO 14001.** 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

CAJAZEIRA, J. E. R. **ISO 14001: manual de implantação.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.

CALLENBACH, E. et al. **Gerenciamento ecológico: eco-management: guia do Instituto Elmwood de auditoria ecológica e negócios sustentáveis.** São Paulo: Cultrix, 1993.

CALVO, M.S. et al. **Auditorias medioambientales y gestion medioambiental de la empresa.** Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1997.

CAMPANHOLA, C.; LUIZ, A. J. B.; LUCCHIARI JR., A. O problema ambiental no Brasil: agricultura. In: ROMEIRO, A. R.; REYDON, B. P.; LEONARDI, M. L. A. **Economia do meio ambiente: teoria, políticas e a gestão de espaços regionais.** 2. ed. Campinas: UNICAMP/IE, 2001. p. 177-268.

CAMPBELL, H. **Estudo de caso: a indústria sucroalcooleira no Estado de São Paulo.** São Paulo, UNIETHOS, 2005.

CAMPOS, L. M. S. **SGADA – Sistema de gestão e avaliação de desempenho ambiental: uma proposta de implementação.** 2001. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2001.

CARMO, B. V. **Uso da água na produção de etanol de cana-de-açúcar: fase industrial.** 2008. Disponível em: <[http://www.apta.sp.gov.br/cana/anexos/position\\_paper\\_painel3\\_vadson.pdf](http://www.apta.sp.gov.br/cana/anexos/position_paper_painel3_vadson.pdf)>. Acesso em 14 jan. 2009.

CARRIERI, A. P.; SILVA, A. R. L.; SOUZA-RICARDO, P. A. G. **Os discursos ambientais nas organizações: o caso de uma empresa de telefonia.** Em: XXIX Encontro Nacional da Associação Nacional De Pós-Graduação e Pesquisa em Administração. **Anais...** Brasília, 2005. Brasília: ANPAD, 2005..

CASTRO JUNIOR, N. **A questão ambiental: o que todo empresário precisa saber.** Brasília: SEBRAE, 1996.

CAVALCANTI, R. N. As normas da série ISO 14000. In: ROMEIRO, A. R.; REYDON, B. F.; LEONARDI, M. L. A. (Org.). **Economia do meio ambiente**: teorias políticas e a gestão de espaços regionais. Campinas: UNICAMP/IE, 1997. p. 205-218.

CAVEDON, F. S. Paidéia ecológica: o direito ambiental e a formação do cidadão. **Saberes**, Jaraguá do Sul. v. 2, n. 3, p. 26-35, set./dez. 2001.

CETESB. Câmara Ambiental do Setor Sucroalcooleiro. **A produção mais limpa no setor sucroalcooleiro**: informações gerais. nov. 2002. Disponível em: <[http://www.uel.br/cca/agro/nova/images/stories/downloads/donwgrad/mhelena/adubacao\\_organica\\_producao\\_mais\\_limpaid-37hfh1rpeg.pdf](http://www.uel.br/cca/agro/nova/images/stories/downloads/donwgrad/mhelena/adubacao_organica_producao_mais_limpaid-37hfh1rpeg.pdf)>. Acesso em: 14 jan. 2009.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

CIPRIANI, T. L. **Edificações sustentáveis**: princípios básicos e análise de estudos de caso. 2007. Monografia. (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007. Disponível em: <[http://www.pucrs.br/feng/tcc/civil/2007\\_2\\_35\\_trabalho.pdf](http://www.pucrs.br/feng/tcc/civil/2007_2_35_trabalho.pdf)>. Acesso em:

CIRINO, T. M. A. et. al. **Planejamento e diretrizes para um sistema de gestão ambiental em uma indústria sucroalcooleira**. 2004. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsAIDIS/PuertoRico29/astun.pdf>>. Acesso em: 8 set. 2008.

CMMAD - COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. relatório elaborado para o programa das nações unidas para o meio Ambiente (PNUMA). 2. ed. Rio de Janeiro: Ed. Fundação Getúlio Vargas, 1991.

COELHO, S. T.; FERNANDES, E.S. **Perspectivas do álcool combustível no Brasil**. São Paulo: USP-IEE, 1996.

COLBY, M. E. **Ecology, economics, and social systems**: the evolution of the relationship between environmental management and development. 1990. PhD dissertation. University of Pennsylvania, 1990.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira cana-de-açúcar Safra 2008/ Segundo levantamento Agosto 2008**. Brasília, 2008. Disponível em: <[http://www.udop.com.br/download/estatistica/acomp\\_safra\\_bra\\_08\\_seg\\_levantamento](http://www.udop.com.br/download/estatistica/acomp_safra_bra_08_seg_levantamento)>. Acesso em: 14 set. 2008.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução Nº. 306**. 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res02/res.html>>. Acesso em: 19 ago. 2008.

CORTEZ, L.; MAGALHÃES, P.; HAPPI, J. Principais subprodutos da agroindústria canieira e sua valorização. **Revista Brasileira de Energia**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 111-146, 1992.

COUTO, L. C. et al. Vias de valorização energética da biomassa. **Biomassa e energia**, Viçosa, v. 1, n. 1, p. 93-104, 2004.

CREM. **Dutch import of biomass**: producing countries' point of view on the sustainability of biomass. Amsterdam, 2006. Disponível em: <[http://www.bothends.org/strategic/070502\\_report%20sustainability%20of%20imported%20biomass.pdf](http://www.bothends.org/strategic/070502_report%20sustainability%20of%20imported%20biomass.pdf)>. Acesso em: 14 out. 2008.

CRISTOFORETTI, M.; PAPA, M. T. H.; GARCIA, M. P. **O Impacto da gestão ambiental na indústria brasileira**. Dez. 2004. Disponível em: <<http://www.unifor.br/notitia/file/356.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2008.

DALY, H. Allocation, distribution, and scale: towards an economics that is efficient, just, and sustainable. **Ecological Economics**. San Francisco, 1992.

DEGANI, C. M. **Sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios**. São Paulo, 2003.

DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

DRIVERS, designs, and consequences of environmental management systems: research findings to date from the national database on environmental management systems: a research compendium. Mar. 2001. Disponível em: <[www.p2pays.org/ref/32/31185.pdf](http://www.p2pays.org/ref/32/31185.pdf)>. Acesso em: 19 set. 2008.

EGRI, C. P.; PINFIELD, L. T. As organizações e a biosfera: ecologia e meio ambiente. In: CALDAS, M.; FACHIN, R.; FISCHER, T. (Org.). **Handbook de estudos organizacionais: modelos de análise e novas questões em estudos organizacionais**. São Paulo: Atlas, 1999. v. 1.

FARIA, A. A. M. de. **Interdiscurso e intradiscurso: da teoria à metodologia**. In: MENDES, E. A.; OLIVEIRA, P. M.; BENN-IBLER, V. (Org.). **O novo milênio: interfaces lingüísticas e literárias**. Belo Horizonte: Fale/UFGM, 2001.

FARIA, A.; GUEDES, A. L. M.; CARVALHO, F. A. Empresa Multinacional em face da questão ambiental: um estudo de caso no Brasil. **Arché**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 8, p. 7-29, 2004.

FERRAZ, J. M. G. Gestão ambiental. In: WORKSHOP DE PESQUISA SOBRE SUSTENTABILIDADE DO ETANOL, 4., 2008. Disponível em: <[http://64.233.163.132/search?q=cache:uRCQmWVaQ4sJ:www.apta.sp.gov.br/cana/anexos/PPaper\\_sessao\\_4\\_Gusman.pdf+FERRAZ,+J.+M.+G.+Gest%C3%A3o+ambiental.+In:+WORKSHOP+DE+PESQUISA+SOBRE+SUSTENTABILIDADE+DO+ETANOL&cd=5&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br](http://64.233.163.132/search?q=cache:uRCQmWVaQ4sJ:www.apta.sp.gov.br/cana/anexos/PPaper_sessao_4_Gusman.pdf+FERRAZ,+J.+M.+G.+Gest%C3%A3o+ambiental.+In:+WORKSHOP+DE+PESQUISA+SOBRE+SUSTENTABILIDADE+DO+ETANOL&cd=5&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br)>. Acesso em: 23 mar. 2009.

FIESP - FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Melhore a competitividade com o Sistema de Gestão Ambiental – SGA**. São Paulo, 2007.

FIGUEIREDO, L. G. J. O Desafio do Livre Comércio no Mercado Sucroalcooleiro. **Preços Agrícolas**, Piracicaba, v. 12, n. 141, p. 7, jul. 1998.

FRIEDMAN, S. **Sobre a Gênese da Gagueira**. 1985. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1985.

GAVRONSKI, I. **Gestão estratégica de operações sustentáveis**: levantamento das empresas brasileiras certificadas na norma NBR ISO 14001. 2003. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, São Leopoldo, 2003.

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

GONÇALVES, D. B. **Mar de canal, deserto verde?** dilemas do desenvolvimento sustentável na produção canavieira paulista. 2008. Tese (Doutorado Engenharia de Produção) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.

HAGUENAUER, L. **Desafios competitivos para a indústria**. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

HARRINGTON, H. J. **A implementação da ISO 14000**: como atualizar o sistema de gestão ambiental com eficácia. São Paulo: Atlas, 2001.

HASSUDA, S. **Impactos da infiltração da vinhaça de cana no Aquífero Bauru**. 1989. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociência, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.

HOFFMAN, A. J. Institutional evolution and change: environmentalism and the US chemical industry. **Academy of Management Journal**, Biarcliff Manor, v. 42, n. 9, p. 351- 371, Aug. 1999.

IBGE. **Produção agrícola municipal**: culturas temporárias e permanentes. 2008. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: 06 out. 2008.

INMETRO. **Empresas certificadas ISO 14001**. [2008]. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/gestao14001/>>. Acesso em: 20 jul.2008.

JONES, D. G. **Auditoria ambiental**. São Paulo: CRQ VI Região; PROENCO, 2008.

JUNQUEIRA, M. S. D. Quem é o vilão? Os biocombustíveis não são a razão da atual crise dos alimentos. **Valor Online**, 26 ago. 2008. Disponível em: <<http://www.valoronline.com.br/?impresso/opiniaio/96/5114476/quem-e-o-vilao?>>. Acesso em: 29 dez. 2008.

KLOCKE, F. et al. **Clean manufacturing technologies**: an important aspect of competition for tomorrow. In: MARINESCU, D. (ed.). **Proceedings of the manufacturing engineering: 2000 and beyond**. London: Freund Publishing House, 1996.

KRAEMER, M. E. P. **A universidade do séc. XXI rumo ao desenvolvimento sustentável**. [2005]. Disponível em: <<http://www.gestaoambiental.com.br/download/2005.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2009.

KRÜGER, E. L. Uma abordagem sistêmica da atual crise ambiental. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, n. 4, p. 37-43, jul./dez. 2001.

KRUSEMAN, G. et al. Analytical framework for disentangling the concept of sustainable land use. **Agricultural Systems**, Essex, v. 50, n. 2, p. 191-207, 1996.

LA ROVERE, E. L. (Coord.). **Manual de auditoria ambiental**. 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

LABIAK JR., S. **Habitat's para um empreendedorismo sustentável**: estudo de ferramentas para potencializar praticas inovativas. 2004. Dissertação (Mestrado) - Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2004.

LABODOVÁ, A. Implementing integrated management systems using a risk analysis based approach. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, n. 12, p. 571-580, 2004.

LAGE, J.; ZAFALON, M. País precisa de cem novas usinas de etanol até 2010. **Folha Online**, 07 fev. 2007. Disponível em:  
<<http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u114318.shtml>>. Acesso 03 set. 2008.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

LANE, S. T. M. A linguagem e as representações sociais. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE PSICOLOGIA. SIMPÓSIO SOBRE REPRESENTAÇÃO SOCIAL, 20., 1985, Caracas. **Anais...** Caracas, 1985.

LAWRENCE, L. **Lead Auditor Course: ISO 14000 Environmental Management Systems**. Canadá: Quality Management Institute, 1997.

LIMA, E. S. **Etanol**: combustível da exploração do trabalho no campo. 22 fev. 2007. Disponível em: <<http://www.brasildefato.com.br/v01/agencia/etanol-combustivel-da-exploracao-do-trabalho-no-campo>>. Acesso em: 18 jun. 2008.

LINS, C.; SAAVEDRA, R. **Sustentabilidade corporativa no setor sucroalcooleiro**. Rio de Janeiro: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável, ago. 2007. Disponível em: <<http://www.fbds.org.br/IMG/pdf/doc-253.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2008.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU. 1986.

LUCKE, J. V. **Regieren und Verwalten im Informationszeitalter**, Berlin: Duncker e Humblot, 2003.

LUDOVICE, M. T. **Estudo do efeito poluente da vinhaça infiltrada em canal condutor de terra sobre o lençol freático**. 1996. Dissertação (Mestrado) – UNICAMP, Campinas, 1996.

MACEDO, I. C. (Org.). **A energia da cana-de-açúcar**: doze estudos sobre a agroindústria da cana-de-açúcar no Brasil e sua sustentabilidade. São Paulo: Berlendis & Vertecchia: UNICA, 2005. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/download.asp?mmdCode={9DFC9A1A-D5EF-4A23-9A5D-9345BB874654}>>. Acesso em: 18 jun. 2008.

MACÊDO, K. B. **Psicodinâmica nas organizações**: poder, cultura e decisão na empresa familiar. 1999. Tese (Doutorado em Psicologia Social) – Faculdade de Psicologia, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1999.

MACIEL, J. H. M A. et al. Demonstrações contábeis: um estudo da contribuição à tomada de decisões ambientalmente saudáveis. In: ENGEMA – ENCONTRO NACIONAL SOBRE

GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 9., 2007, Curitiba. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://www.engema.up.edu.br/arquivos/engema/pdf/pap0262.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2008.

MAIMON, D. Eco-estratégia nas empresas brasileiras: realidade ou discurso? **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 119-130, jul./ago. 1994.

\_\_\_\_\_. **ISO 14000: passo a passo a da implementação nas pequenas e médias empresas**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

MARTINELLI, D. P. **Negociação empresarial enfoque sistêmico e visão estratégica**. Barueri: Manole, 2002.

\_\_\_\_\_; JOYAL, A. **Desenvolvimento local e o papel das pequenas e médias empresas**. Barueri: Manole, 2004.

MARX, K. **Manuscritos econômico-filosóficos**. Lisboa: Edições 70, 2001.

MATTOS, K. M. C.; MATTOS, A. **Valoração econômica do meio ambiente: uma abordagem teórica e prática**. São Carlos: Rima: FAPESP, 2004.

MENDES, T.; AZEVEDO, J. H. A hora e a vez dos bicomcombustíveis. **Revista Brasileira de Administração**, Brasília, v. 18, n. 65, p. 24-30, jun./ago. 2008.

MEREDITH, S. **Environment and competition: development of environmental strategies in the UK paint and coatings industry**. 1994. 204 p. Thesis (Master of Philosophy) – The University of Brighton, Brighton, UK, 1994.

MICHELAT, G. **Sobre a utilização da entrevista não-diretiva em sociologia**. In: THIOLENT, M. *Crítica metodológica, investigação social e enquete operária*. 3. ed. São Paulo: Editora Polis, 1982. p. 191-211.

MINTZBERG, H. et.al. **Criando organizações eficazes: estruturas em cinco configurações**. Tradução Ailton Bomfim Brandão. São Paulo: Atlas, 2000.

MORAES, M. G. Toxinas na dose certa. **Jornal Voz do Paraná**, Curitiba, n. 1776, p. 07, 13 ago. 2003.

MORROW, D.; RONDINELLI, D. Adopting corporate environmental management systems: motivations and results of ISO 14001 and EMAS certification. **European Management Journal**, London, v. 20, n. 2, p. 159-171, Apr. 2002.

MOURA, L. A. A. **Qualidade e gestão ambiental: sugestões para implantação das normas ISO 14000 nas empresas**. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2000.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 3.ed. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2002.

NEDER, R. T. Problemas de regulação pública e planejamento governamental envolvidos no debate sobre sustentabilidade. **Planejamento e Políticas Públicas**, Brasília, n. 11, p. 109-142, jun./dez. 1994. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/pub/ppp/ppp11.html#Artigo3>>. Acesso em: 18 jun. 2008.

O NOVO ciclo da cana: estudo sobre a competitividade do sistema agroindustrial da cana-de-açúcar e prospecção de novos investimentos. Brasília: IEL/NC; SEBRAE, 2005. Disponível em: <<http://www.iel.org.br/portal/main.jsp?lumPageId=4028FBE51C243B77011C245F9B0B0951&lumItemId=FF8080811D6D367D011DF3DC5D175A29#descricao>>. Acesso em: 10 jun. 2008.

NOWACKI, A. C. B. **A auditoria ambiental compulsória em propriedades rurais: diretrizes para a sua realização no estado do Paraná no contexto de instrumentos para gestão ambiental.** 2007. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

OLIVEIRA, L. E. **A ISO 14000 e a percepção dos trabalhadores: estudo de caso em um hotel em Goiás.** 2004. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2004.

OMETTO, A. R. **Discussão sobre os fatores ambientais impactados pelo setor sucroalcooleiro e a certificação socioambiental.** 2000. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000.

ORTEGA, S. F. **O potencial da agroindústria canavieira do Brasil.** Serrana: FBT-USP, 2003. Relatório Técnico.

PEREIRA, C. G. **análise preliminar da indústria do setor coureiro do Vale do Rio dos Sinos em relação ao gerenciamento ambiental: um estudo de caso em indústrias exportadoras.** 1997. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.

PEREIRA, R. Aumento da produção de álcool opõe usineiros e ambientalistas. **O Estado de S. Paulo**, São Paulo, 20 ago. 2006. Economia. p. B6.

PHILIPPI JUNIOR, A.; AGUIAR, A. O. Resíduos sólidos: características e gerenciamento. In: PHILIPPI JÚNIOR, A. **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável.** Barueri: Manole, 2005. p. 267-321.

PIACENTE, F. J.; PIACENTE, E. A. **Agroindústria canavieira e o sistema de gestão ambiental: o caso das usinas localizadas nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.** 2004. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico) - UNICAMP, Campinas, 2004.

PINTO, L. F. G.; PRADA, L. O desenvolvimento de padrões para a avaliação e certificação socioambiental da cana-de-açúcar. In: PAIXÃO, M.; FERRAZ, J. M.; PRADA, L. (Org.). **Certificação socioambiental do setor sucroalcooleiro.** São Paulo: Imaflora: Emprapa Meio Ambiente: Fase, 2000. p. 33-88.

PIVA, C. D. et al. Sistema de gestão ambiental implementado aos moldes da ISO 14001:2004 em um frigorífico de abate de aves, no Município de Sidrolândia – Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, v. 3, n. 3, set./dez. 2007. Disponível em: <<http://www.rbgdr.net/032007/artigo2.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2008.

RAMALHO, J. F. G. P.; AMARAL SOBRINHO, N. M. B. Metais pesados em solos cultivados com cana de açúcar pelo uso de resíduos agroindustriais. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, RJ, v. 8, n. 1, p. 120-129, jan./dez. 2001. Disponível em:

<[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Adubacao\\_organica\\_vinhaca\\_e\\_torta\\_de\\_filtroID-p3dpULtkAM.pdf](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Adubacao_organica_vinhaca_e_torta_de_filtroID-p3dpULtkAM.pdf)>. Acesso em: 15 abr. 2008.

REIS, L. F. S. S. D. **Gestão ambiental em pequenas e médias empresas**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

REZENDE, A. J.; RIBEIRO, M. S Certification as instrument of reduction of the socio-environmental impacts: an analysis of the costs of certification. In: INTERNATIONAL PENSACONFERENCE, 1., 2007, Ribeirão Preto. **Anais eletrônicos...** Ribeirão Preto: Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo 2007. Disponível em: <[http://www.pensaconference.org/siteantigo/conteudo.php?cont=2&ano=2007&ano\\_id=6&artid=827#827](http://www.pensaconference.org/siteantigo/conteudo.php?cont=2&ano=2007&ano_id=6&artid=827#827)>. Acesso em: 13 out. 2008.

REY, F. L. G. **La investigación cualitativa em psicología: rumbos y desafios**. São Paulo: Educ, 1999.

RIBEIRO, M. S. **Custeios das atividades de natureza ambiental**. 1999. Tese (Doutorado em Contabilidade) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

ROBINS, N.; ROBERTS, S. (ed.). **Changing consumption and production patterns: unlocking opportunities: case studies of export success from developing countries**. London: International Institute for Environment and Development, UN Department of Policy Coordination and Sustainable Development, 1997.

RODRIGUES, D.; ORTIZ, L. **Em direção à sustentabilidade da produção de etanol**. Out. 2006. Disponível em: [http://www.natbrasil.org.br/Docs/biocombustiveis/sustentabilidade\\_etanol\\_port.pdf](http://www.natbrasil.org.br/Docs/biocombustiveis/sustentabilidade_etanol_port.pdf)>. Acesso em: 01. ago. 2008.

RODRIGUES, W. C. **Auditoria e certificação ambiental: sistema de gestão ambiental ISO 14001**. [2008]. Disponível em: <[http://www.ebras.bio.br/autor/aulas/autocertificacao\\_parte\\_1.pdf](http://www.ebras.bio.br/autor/aulas/autocertificacao_parte_1.pdf)>. Acesso em: 24 set. 2008.

SACHS, I. Environment and styles of development. In: MATTHEWS, W. H. (Org.) **Outer limits and human needs**. Uppsala: Dag-Hammarskjöld Foundation, 1976. p. 41-65.

SALES, R. **Auditoria ambiental: aspectos jurídicos**. São Paulo: LTR, 2001.

SARAIVA, J. Bicomcombustíveis abrem oportunidades. **Valor Online**, São Paulo, 29 set. 2008. Disponível em: <[http://www.valoronline.com.br/?impresso/gestao\\_da\\_incerteza\\_4\\_parte/323/5171559/biocombustiveis-abrem-oportunidades](http://www.valoronline.com.br/?impresso/gestao_da_incerteza_4_parte/323/5171559/biocombustiveis-abrem-oportunidades)>. Acesso em: 23 mar. 2009.

SEBRAE. **Gestão ambiental: as normas ISO 14000 e as micros e pequenas empresas**. [2008]. Disponível em: <[http://www.df.sebrae.com.br/Downloads/ambiental/Questaoambiental\\_empresas.pdf](http://www.df.sebrae.com.br/Downloads/ambiental/Questaoambiental_empresas.pdf)>. Acesso em: 25. ago. 2008.

SEIBEL, F. Comida x combustível: no mundo, a produção de energia tira espaço dos alimentos no campo e recoloca o Brasil no injusto papel de vilão ambiental. **Exame**, São Paulo, n. 892, 03 maio 2007. Disponível em:

<<http://portalexame.abril.com.br/revista/exame/edicoes/0892/negocios/m0127992.html>>. Acesso em: 13 out. 2008.

SEMINÁRIO do Instituto Promon discute consumo de água na produção de energia; Goldemberg alerta para na produção de etanol. Boletim Inovação, Campinas, 25 jun. 2008. Disponível em: <<http://www.inovacao.unicamp.br/report/noticias/index.php?cod=291>>. Acesso em: 14 abr. 2009.

SILVA, A. C. R. **Metodologia da pesquisa aplicada à contabilidade**. São Paulo: Atlas, 2003.

SILVA, B. C. **Direito ambiental**: enfoques variados. São Paulo: Lemos & Cruz, 2004.

SILVA, H. V. O. **Auditoria de estudos de impacto ambiental**. 1996. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1996.

SOUZA, B. F.; PEREIRA, A. C. **Auditoria contábil**: abordagem prática e operacional. São Paulo: Atlas, 2006.

SPINK, P. K. A organização como fenômeno psicossocial: notas para uma redefinição da psicologia do trabalho. **Psicologia Sociedade**, Belo Horizonte, v. 8, n. 1, p. 174-192; jan./jun. 1996.

SPITZ, C. Brasil precisa de 600 usinas de álcool para substituir 5% a gasolina até 2025. **Folha Online**, São Paulo, 26 mar. 2007. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/Dinheiro/ult91u115531.shtml>>. Acesso em: 13 out. 2008.

TACHIZAWA, T. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa**: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

TEIXEIRA, F. A.; PIRES, A. V.; NUNES, P. V. Bagaço de cana de açúcar na alimentação de bovinos. **REDVET**: revista electrónica de veterinária, Málaga, v. 8, n. 6, p. 1-9, 2007. Disponível em: <<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n060607/060708.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2008.

TEIXEIRA, L. S. **Desenvolvimento econômico, economia internacional**. Rio de Janeiro: Assembléia Legislativa, 2004.

THEODORO, J. M. P. **Considerações sobre os custos ambientais decorrentes do gerenciamento dos resíduos sólidos e dos efluentes industriais gerados no setor sucroalcooleiro**: um estudo de caso. 2005. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) - Centro Universitário de Araraquara, Araraquara, 2005.

THOMPSON, D.; WILSON, M. J. Environmental auditing: theory and applications. **Environmental Management**: an international journal for decision makers, scientists and environmental auditors, New York, v. 18, n. 4, p. 605-615, July/Aug. 1994.

TIBOR, T.; FELDMAN, I. **ISO 14000**: um guia para as normas de gestão ambiental. Tradução: Bazán Tecnologia e Linguística. São Paulo: Futura, 1996.

TOLBA, M. K. **Development without destruction**: involving environmental perceptions. Dublin: Tycooly International Publishing, 1982.

TRIVINÕS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo, Atlas, 2008.

UNIDO - UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION.

**Towards a cleaner and more profitable sugar industry.** Áustria: Marcia Hill, 1997. v. 1-2.

ÚNICA – UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA DE AÇÚCAR. **Memória, cana-de-açúcar e sociedade.** São Paulo, 2005. Disponível em: <<http://www.portalunica.com.br>>. Acesso em: 11 jun.2008.

VALENTIM, M. L. P. et al. Pesquisa em inteligência competitiva organizacional: utilizando a análise de conteúdo para a coleta e análise de dados. Parte II. **Transinformação**, Campinas, v. 17, n. 3, p. 253-270, set./dez. 2005.

VALLE, C. E. **Como se preparar para as normas ISO 14000: qualidade ambiental.** Pioneira: São Paulo, 1995.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

VOGT, C. **Cana brasileira: combustível para todo o mundo,** 2008. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/2004/12/11.shtml>>. Acesso em: 06 jan. 2009.

WALLACE, W.L. **La lógica de la ciencia en la sociología.** Madrid: Alianza, 1986.

WCED. **Our common future.** Oxford: Oxford University Press, 1991.

WENZEL, H.; HAUSCHILD, M.; ALTING, L. **Environmental assessment of products.** Boston: Kluwer Academic Publishehrs, 2006. v. 1-2.

WITTER, G. P. Pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e busca de informação. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v. 7, n. 1, p. 5-30, jan./jun. 1990.

WOOD, L. A.; KROGER, R. O. **Doing discourse analysis: methods for studying action in talk and text.** London: Sage Publications, 2000.

WWF BRASIL. **Análise da expansão do complexo agroindustrial canavieiro no Brasil.** Brasília, 2008.

YAMADA, M. C. **Modelagem das cadeias produtivas da indústria sucroalcooleira visando a aplicação em estudos de simulação.** 1999. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1999.

ZANELLI, J. C. Pesquisa qualitativa em estudos de gestão de pessoas. **Estudos em Psicologia**, Natal, v. 7, n. especial, p. 79-88, 2002.

ZIMMERMANN, P. Brasil deve ganhar 73 novas usinas de álcool em seis anos. **Folha OnLine**, São Paulo, 23 jan. 2006. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u104524.shtml>>. Aceso em: 15 abr. 2008

ZUTSHI, A.; SOHAL, A. A study of the environmental management system (EMS) adoption process within Australasian organizations: part 2: role of stakeholders. **Technovation**, Oxford, v. 24, n. 5, p. 31-386, 2004.

## GLOSSÁRIO

**Apagão** – termo utilizado para referir-se a interrupções constantes de energia elétrica - crise que afetou o Brasil nos anos 2001 e 2002.

**Aspectos ambientais** – é qualquer elemento das atividades de uma organização que possa interferir com meio ambiente.

**Auditoria ambiental** – processo sistemático e documentado de verificação, executado para obter e avaliar, de forma objetiva, evidências que determinem se o sistema de gestão ambiental de uma organização está em conformidade com os critérios de auditoria do sistema de gestão ambiental estabelecido pela organização.

**Certificação ambiental** – é o instrumento que a empresa utiliza para comprovar sua relação positiva com o meio ambiente e o atendimento aos requisitos da ISO 14001.

**Desenvolvimento sustentável** – o desenvolvimento sustentável é aquele que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras satisfazerem as suas (CMMAD, 1991).

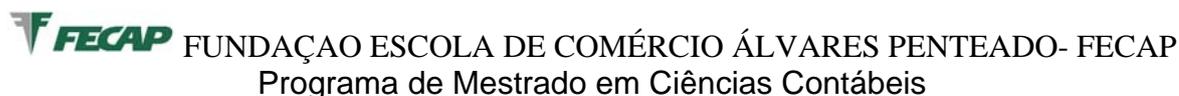
**Feedback** – é o processo de fornecer informação a uma pessoa ou grupo ajudando-a melhorar seu desempenho no sentido de atingir seus objetivos.

**Gestão ambiental** – é a forma pela qual uma organização gere as relações existentes entre suas atividades e o meio ambiente.

**Relatório Brundtland** – em português significa **Nosso Futuro Comum** – documento produzido em 1987, pela Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento Relatório da ONU, que trata sobre a sustentabilidade ambiental do planeta terra.

**Sistema de gestão ambiental** – sistema que visa: a criação de uma política ambiental, o estabelecimento de objetivos traçados, a implantação de um programa com a finalidade de alcançar objetivos traçados, a monitoração e medição de sua eficácia, a correção de problemas e a análise e revisão do sistema, para aperfeiçoá-lo e melhorar o desempenho ambiental.

**Triple Bottom Line** – termo conhecido também com os 3 Ps (People, Planet and Profit) corresponde o tripé da sustentabilidade que leva em conta três aspectos, o econômicos, o humano e o ambiental.

**APÊNDICE A – CARTA DE APRESENTAÇÃO**

Jales, 17 de abril de 2008

Prezado(s) Senhor (es):

No mundo atual as empresas têm sofrido grandes transformações, o que corresponde dizer que a sobrevivência destas depende de sua competitividade, ou qualidade do processo produtivo. Portanto, diante do dinamismo no mundo dos negócios as organizações que não partirem para o desenvolvimento de novos métodos e tecnologias de preservação e controle do meio ambiente estarão colocando em risco a sua continuidade.

Diante deste cenário a necessária adaptação das empresas quanto a proteção ambiental confirma a exigência do administrador com uma nova visão de trabalho. Assim a certificação do SGA insere-se como instrumento auxiliando as empresas comprovar sua relação positiva com o meio ambiente e atendimento aos diversos usuários. Neste intuito o objetivo desta pesquisa é identificar a percepção dos gestores sobre o processo de certificação ISO 14001 e seus impactos nas práticas de gestão ambiental em indústrias sucroalcooleiras.

Sou estudante do curso de Mestrado em Ciências Contábeis da Fundação Escola de Comercio Álvares Penteado – FECAP, sob a orientação do professor Drº. Anísio Cândido Pereira e para alcançar esse objetivo, preciso realizar uma pesquisa que suporte à minha dissertação, na qual a sua colaboração é vital.

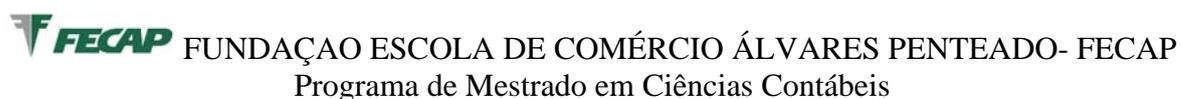
Por isso, a presente correspondência tem o propósito de solicitar sua colaboração para efetivação deste estudo. Após a conclusão da pesquisa, cada um dos participantes receberá uma cópia consolidada dos resultados apurados na pesquisa.

Obrigada por sua ajuda.

Atenciosamente,

Silvia Barbosa de Melo

## **APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AOS GESTORES**



### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AOS GESTORES**

São Paulo, 04 de maio de 2009.

AOS SENHORES GESTORES

Venho por meio desta solicitar o CONSENTIMENTO dos senhores para que minha orientanda SILVIA BARBOSA DE MELO, regularmente matriculada no Programa de Pós-Graduação - Stricto Sensu em Ciência Contábeis – Fundação Escola de Comercio Álvares Penteado (FECAP) possa utilizar algumas IMAGENS (fotos, filmagens) e alguns ENTREVISTAS realizados pelos seus gestores na Usina SUCROL A.

A permissão e a oficialização deste pedido pelos senhores possibilitará o enriquecimento e a ilustração da Dissertação de Mestrado que a pesquisadora está desenvolvendo.

A pesquisa tem como objetivo conhecer a percepção dos gestores sobre o processo de certificação ISO 14001 e seus impactos nas práticas de gestão ambiental.

Esperamos que o estudo traga contribuições significativas nos diversos campos inter-relacionados como: práticas de gestão ambiental e mitigação dos impactos ambientais.

Agradeço antecipadamente toda a atenção e colaboração que os senhores possam conceder a esta solicitação e coloco-me a vossa disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessário.

Atenciosamente,

---

*Prof. Dr. Anísio Cândido Pereira*

Vice Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Fundação  
Escola de Comercio Álvares Penteado –FECAP- SP

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AOS GESTORES

---

### **I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO COLABORADOR DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL**

NOME:

.....

ENDEREÇO.....Nº.....

APTO:..... BAIRRO:..... CIDADE:..... CEP:..... TELEFONE: DDD  
(.....)

### **II - DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA**

**TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA:** “O PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO ISO 14001 NAS PRÁTICAS DE GESTÃO AMBIENTAL EM UMA INDÚSTRIA SUCROALCOOLEIRA DO ESTADO DE MINAS GERAIS”

**PESQUISADORA:** SILVIA BARBOSA DE MELO

UNIDADE DA FECAP: Faculdade Escola de Comercio Álvares Penteadó

DURAÇÃO DA PESQUISA: A pesquisa terá uma duração eventual de 06 meses (dezembro de 2008 a maio de 2009).

### **III - REGISTRO DAS EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO COLABORADOR**

#### **SOBRE A PESQUISA CONSIGNANDO:**

Justificativa e objetivo geral da pesquisa

Diante do crescimento expressivo das indústrias sucroalcooleiro, ou seja, como a multiplicação de novas indústrias tem sido representativo em um espaço de tempo relativamente curto, nasceu a preocupação e necessidade de observar os impactos que este setor pode provocar. É notório que setor ganhou prestígio e despertou o interesse de países desenvolvidos com a produção do etanol. Porém apesar dos benefícios econômicos apresentados, alguns aspectos ambientais precisam ser melhorados, tais como a queimada antes do corte, o consumo de água no processo industrial, o uso da vinhaça, o manuseio de agrotóxicos, o armazenamento e disposição dos efluentes líquidos e dos resíduos sólidos.

Pelo exposto, observa-se que todo processo fabril envolve recursos naturais e neste setor não é diferente. Deste modo justifica-se o presente estudo, uma vez que visa identificar a

percepção dos gestores sobre o processo de certificação ISO 14001 e seus impactos nas práticas de gestão ambiental. Com isso pretende-se analisar se a implantação de um sistema de gestão ambiental certificado, torna-se uma ferramenta de auxílio as organizações que desejam ter controle sobre seus impactos ambientais, sobre as exigências legais, mercadológicas e sociais.

Procedimentos que serão utilizados na pesquisa:

Utilizar-se-á uma abordagem qualitativa de pesquisa, tendo como técnicas de coleta de dados a entrevista em profundidade com cada gestor e análise documental.

#### **IV - ESCLARECIMENTOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE GARANTIAS DO COLABORADOR DA PESQUISA CONSIGNANDO:**

1. Esclarecimentos sobre a finalidade da pesquisa, garantindo os seus direitos de participar ou não da pesquisa, esperando assim, uma participação espontânea;
2. Acesso, a qualquer tempo, às informações sobre procedimentos relacionados à pesquisa, inclusive para dirimir eventuais dúvidas;
3. Salvaguarda da confidencialidade, sigilo e privacidade, respeitando sua decisão em relação a adoção ou não do anonimato;
4. Comprometimento de que as informações concedidas serão utilizadas apenas com a finalidade do estudo;
5. Garantia da participação ativa assegurando a liberdade para alterar, mudar ou mesmo tirar qualquer dado que não concorde sobre o texto no texto final da pesquisa.

#### **V. OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES:**

#### **VI - CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO**

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Protocolo de Pesquisa.

São Paulo (SP), 04 de maio de 2009.

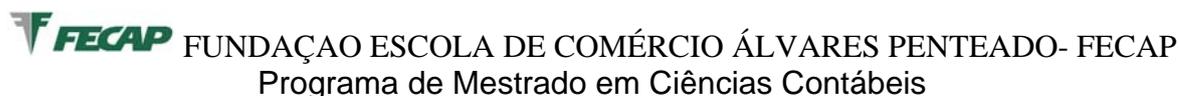
---

Assinatura do colaborador da pesquisa

---

Assinatura do pesquisador

## APÊNDICE C – ROTEIRO DA ENTREVISTA



### ENTREVISTA

#### 1ª Parte dados da empresa:

1. Em que ano foi inaugurada a indústria?	
2. Em que ano a planta foi certificada na norma ISO 14001?	
<b>3. Que tipo melhor descreve a sua empresa?</b>	
a. Capital privado brasileiro	
b. capital privado multinacional	
c. Economia mista	
d. Estatal	
<b>4. Número de colaboradores?</b>	
a. menos que 100	
b. entre 100 e 500	
c. entre 500 e 1.000	
d. entre 1.000 e 5.000	
e. entre 5.000 e 10.000	
f. mais de 10.000	
<b>5. Qual foi o volume de vendas no último ano em R\$?</b>	

#### 2ª Parte – Dados sócio-demográficos dos gestores

<b>6. Gênero:</b> a. Homens ( ) b. Mulheres ( )
<b>7. Idade</b> a) ( ) b. 18 a 24 ( ) c. 25 a 49 ( ) d. 50 a 70 ( ) e. Mais de 70 ( )
<b>8. Grau de Instrução:</b> a. Ensino fundamental ( ) b. Ensino médio ( ) c. Superior completo ( )
<b>9. Cargo</b> a. gerência ( ) b. Analista. ( )
<b>10. Tempo de Casa:</b> a. Até 1 ano ( ) b. 1 ano e 1 mês a 2 anos ( ) c. 2 anos e 1 mês a 3 anos ( ) d. 3 anos e 1 mês a 4 anos ( ) e. Acima de 4 anos ( )

**3ª Parte – Identificação da percepção dos gestores sobre o processo de certificação ISO 14001 e seus impactos nas práticas de gestão ambiental.**

<p><b>Implantação dos SGA</b></p> <p>11. Quais são os motivos que levaram a empresa a buscar a certificação ISO 14001?</p> <p>12. Existe Política Ambiental e como ela é divulgada?</p> <p>13. Quais foram os objetivos e metas estipulados?</p> <p>14. Foi realizada uma previsão de recursos humanos, financeiros e materiais?</p> <p>15. Foram realizadas ações de conscientização e sensibilização ambiental com os trabalhadores?</p>
<p><b>Identificação dos impactos ambientais</b></p> <p>16. Como ocorre o gerenciamento referente aos resíduos?</p> <p>17. Como ocorre o gerenciamento dos efluentes?</p> <p>18. Como ocorre o gerenciamento dos recursos naturais?</p> <p>19. Como ocorre o gerenciamento do armazenamento?</p> <p>20. Como ocorre o gerenciamento de expedição dos produtos?</p> <p>21. Como ocorre o gerenciamento de transporte?</p> <p>22. Como ocorre o gerenciamento de ruídos?</p> <p>23. Como ocorre o gerenciamento de proteção à biodiversidade?</p>
<p><b>Identificação dos impactos sociais</b></p> <p>24. Como a indústria trata a questão da contratação de mão de obra (rurícolas)?</p> <p>25. Como é a indústria Segurança e saúde?</p> <p>26. Como é o tratamento quanto a monocultura?</p> <p>27. Qual é o comportamento da indústria sobre colheita mecanizada?</p>
<p><b>Identificação dos impactos econômicos</b></p> <p>28. Houve investimentos em novas tecnologias?</p> <p>29. Ocorreu redução de custos (multas, indenizações e menos inspeções)?</p> <p>30. A indústria gerou mais empregos?</p> <p>31. A indústria sentiu maior competitividade interna e externa?</p>
<p><b>Identificação dos resultados do processo de certificação na gestão ambiental</b></p> <p>32. Ocorreu alguma mudança na imagem institucional? Como essas mudanças foram analisadas?</p> <p>33. Como você avalia o comprometimento do corpo gerencial em relação ao programa? E dos trabalhadores?</p> <p>34. Quais foram as dificuldades encontradas durante a certificação do SGA?</p> <p>35. Como ocorre o processo de melhoria contínua?</p> <p>36. Qual a importância da auditoria ambiental interna e externa no processo de certificação?</p>