



**UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE ENGENHARIA E ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA**

Renata Gheno

**SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL E BENEFÍCIOS PARA A ORGANIZAÇÃO:
ESTUDO DE CASO EM EMPRESA METALÚRGICA DO RS**

**Passo Fundo
2006**

Livros Grátis

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

Milhares de livros grátis para download.

**UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE ENGENHARIA E ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA**

Renata Gheno

ORIENTADORA: Professora Luciana Londero Brandli, Dra.

**SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL E BENEFÍCIOS PARA A ORGANIZAÇÃO:
ESTUDO DE CASO EM EMPRESA METALÚRGICA DO RS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia da Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade de Passo Fundo, para obtenção do título de Mestre em Engenharia.

Passo Fundo

2006

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE ENGENHARIA E ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a Dissertação:

**“SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL E BENEFÍCIOS PARA A ORGANIZAÇÃO:
ESTUDO DE CASO EM EMPRESA METALÚRGICA DO RS”**

Elaborada por:
Renata Gheno

Como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia

Aprovado em: 24/01/2006
Pela Comissão Examinadora

Dra. Luciana Londero Brandli
Presidente da Comissão Examinadora
Orientadora

Dra. Tania Nunes Silva
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dr. Adalberto Pandolfo
UPF – Universidade de Passo Fundo

Dr. Pedro Alexandre Varela Escosteguy
UPF – Universidade de Passo Fundo

Dr. Verner Luiz Antoni
UPF – Universidade de Passo Fundo

Passo Fundo
2006

Dedico este trabalho a todos aqueles que torceram por mim durante esta caminhada, especialmente aos meus pais Wanderley e Gerti, ao meu noivo Emerson, e a minha irmã Bruna.

AGRADECIMENTOS

A orientação da Prof^a. Dra. Luciana Londero Brandli, que contribuiu imensamente para a conclusão deste trabalho. A sua cuidadosa e detalhada leitura, e disponibilidade para ouvir e discutir minhas dúvidas.

A Eng^a. Daniela, pela atenção e disponibilidade em me atender, e pelas valiosas informações, fundamentais à elaboração do trabalho.

Aos Professores Dr. Adalberto Pandolfo e Dr. Pedro Escosteguy, pelas excelentes contribuições e sugestões.

Aos demais professores e funcionários do PPGENG da UPF, em especial ao Coordenador do Curso, Prof. Dr. Antônio Thomé.

Ao meu noivo Emerson, pelo total apoio e coleguismo durante o curso.

A minha família, pelo suporte e apoio, sem os quais, jamais eu teria alcançado o sucesso.

RESUMO

No contexto atual, a busca pela preservação ambiental passou a ser ferramenta crucial para as empresas que desejam se manter neste mercado global. O Sistema de Gestão Ambiental – SGA, permite que a empresa controle sistematicamente seu desempenho ambiental e promova uma melhoria contínua nas suas operações. Isso é alcançado mediante um processo estruturado, cujo ritmo e dimensão são determinados pela própria empresa, influenciadas por circunstâncias econômicas. O objetivo principal deste trabalho foi investigar o processo de implantação do Sistema de Gestão Ambiental e a certificação ISO 14001 em uma empresa do setor metalúrgico no estado do RS. A metodologia utilizada foi a pesquisa exploratória, que assumiu a forma de estudo de caso, pois esta representa a estratégia adequada para responder as questões como e por que, e quando o pesquisador tem pouco ou nenhum controle sobre os fatos estudados. A revisão de literatura indica que o atual contexto econômico se caracteriza por clientes com uma postura voltada à expectativa de interagir com organizações que sejam éticas, com boa imagem institucional no mercado e que atuem de forma ecologicamente responsável. Além disso, as organizações que tomarem decisões estratégicas integradas à questão ambiental e ecológica conseguirão significativas vantagens competitivas, bem como, redução de custos e incremento nos lucros a médio e longo prazo. Quanto aos indicadores de desempenho ambiental, estes demonstraram significativas reduções no consumo de energia elétrica na empresa, no consumo de gás natural e de massa de polimento, na geração de sucata metálica e resíduos de polimento, o que trouxe uma redução de custos para a empresa, melhorando seu resultado financeiro e sua performance ambiental. Ao investigar a implantação do SGA e a certificação ISO 14001 na empresa, pode-se afirmar que é fundamental a escolha de um grupo de trabalho responsável, que participe de treinamentos e que tenha amplo conhecimento da norma. Isso permite que o grupo seja um ponto de referência e apoio para os demais colaboradores e evita o retrabalho por desconhecimento dos pontos avaliados na auditoria externa. Além disso, a definição de objetivos e metas audaciosas quanto às ações ambientais permite que os colaboradores trabalhem em busca destes e garante melhores resultados para a empresa. O SGA traz benefícios econômicos, ambientais e motiva ainda mais os funcionários e a alta administração, além de melhorar a imagem da empresa perante a comunidade, o governo, as instituições financeiras, os órgãos ambientais e o mercado internacional.

Palavras-chave: Sistema de gestão ambiental. ISO 14001. Indicadores de desempenho ambiental.

ABSTRACT

In the current context, the search for environmental conservation has become an important tool for the companies aiming to survive in this global market. In this sense, the Environmental Management System – EMS – allows the company to control systematically its environmental performance and promotes a continuous operation improvement that in its operation. This is achieved through a structured process, whose pace and dimension are determined by the company itself influenced by economic circumstances. This study aimed to investigate the Environmental Management System implementation process, as well as the ISO 14001 Certification of a company belonging to the metallurgic sector in the state of RS. The methodology used was a case study, since it portrays the suitable strategy in a context in which the matters of how and why the events happen are not known or even when the researcher has little or no control over them. The review of the literature has shown that clients who have expectations on interacting with ethic organizations, especially the ones with good institutional image on the market, and which are ecologically committed, characterize the new economic context. Moreover, only the organizations that take strategic decisions according to the environmental and ecological matter will be able to have significant competitive advantages, as well as costs reduction and the growth in their profits at medium and long date. The environmental performance indicators show significant reductions in the consumption of electric energy in the company, in the consumption of natural gas and mass of burnishing, in the generation of metallic scrap and residues of burnishing, which brought a reduction of costs for the company, improving its financial result and its environmental performance. After investigating the implementation of EMS and ISO 14001 certification in the company, we can assure that the choice for a responsible work team, which takes part in trainings and have a broad knowledge of the norm, is fundamental. This might allow the group to be a reference and a support point for the other collaborators and avoid re-doing the work due to the lack of knowledge of the issues evaluated by external auditory. Besides, the definition of audacious objectives and goals regarding environmental actions allows the collaborators to try to reach these objectives and goals and it guarantees better results for the company. The EMS brings economic, environmental benefits and it also motivates both the employees and the board of directors, besides improving the company's overall image before the society, the government, the financial institutions, the environmental sector and the international market.

Keywords: Environmental Management System - EMS. ISO 14001. Environmental Performance Indicators.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura da dissertação.....	18
Figura 2 – Consumo de água por setor no Brasil.....	26
Figura 3 – Espiral do Sistema de Gestão Ambiental.....	49
Figura 4 – Número de certificações ISO 14001 por ano.....	59
Figura 5 – Delineamento da pesquisa.....	64
Figura 6 – Protocolo de pesquisa I.....	67
Figura 7 – Protocolo de pesquisa II.....	68
Figura 8 – Protocolo de pesquisa III.....	69
Figura 9 - Fluxograma de implantação do SGA.....	77
Figura 10 - Gráfico representativo da economia gerada pelas ações do SGA.....	95

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação dos resíduos sólidos.....	42
Quadro 2 – Benefícios da gestão ambiental para a empresa.....	47
Quadro 3 – Indicadores utilizados na avaliação de desempenho ambiental.....	53
Quadro 4 – Publicações da ABNT: Família ISO 14000.....	55
Quadro 5 – Diferenças entre os números de seções e títulos da ISO 14001:1996 e 2004.	60
Quadro 6 – Razões para implantação do SGA.....	74
Quadro 7 – Benefícios e vantagens competitivas da ISO 14001.....	89

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Os 15 países com maior número de certificações ISO 14001.....	57
Tabela 2 – Parâmetros de efluentes líquidos atendidos pela empresa.....	72
Tabela 3 – Redução no consumo de energia elétrica.....	91
Tabela 4 – Redução na geração de sucata metálica.....	92
Tabela 5 – Redução no consumo de massa de polimento.....	92
Tabela 6 – Redução na geração de resíduos de polimento.....	93
Tabela 7 – Redução no consumo de gás natural.....	94
Tabela 8 – Total de economia pelas ações da ISO 14001.....	94

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações iniciais.....	12
1.2 Problema de Pesquisa.....	12
1.3 Justificativa.....	14
1.4 Objetivos.....	16
1.4.1 Objetivo geral.....	16
1.4.2 Objetivos específicos.....	16
1.5 Limitações do estudo.....	16
1.6 Estrutura da dissertação.....	17

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Evolução da questão ambiental.....	19
2.2 A questão ambiental nas empresas.....	22
2.2.1 Evolução e motivações para incorporação da gestão ambiental nas empresas..	22
2.2.2 A repercussão da gestão ambiental na empresa.....	24
2.3 Principais problemas ambientais relacionados à atividade industrial.....	25
2.3.1 Água.....	25
2.3.2 Ar.....	37
2.3.3 Florestas e biodiversidade.....	39
2.3.4 Energia.....	40
2.3.5 Resíduos.....	41
2.4 Sistemas de gestão ambiental.....	44
2.4.1 Benefícios de um sistema de gestão ambiental.....	45
2.4.2 Etapas de um sistema de gestão ambiental.....	48
2.4.3 Verificação da eficiência de um sistema de gestão ambiental.....	50
2.4.4 Indicadores de desempenho ambiental.....	51
2.5 ISO 14000.....	54
2.5.1 ISO 14001 (SGA – Especificação e Diretrizes para Uso).....	56
2.6 Considerações finais do capítulo.....	62

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo e estratégia de pesquisa.....	65
3.2 Instrumentos e procedimentos de coleta de dados.....	65
3.3 Procedimento de análise dos dados.....	69

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Caracterização da empresa e dos resíduos gerados.....	71
4.2 Motivações para implantação do SGA.....	73
4.3 A implantação do SGA e da ISO 14001.....	75
4.3.1 Sistema de gestão ambiental e política ambiental na empresa.....	75
4.3.2 A busca pela certificação ISO 14001.....	75
4.3.3 Etapas da implantação do SGA e da ISO 14001.....	76
4.4 Ações e resultados do SGA.....	88
4.4.1 Benefícios e vantagens competitivas do SGA.....	88
4.4.2 Indicadores de desempenho ambiental.....	90

5 CONCLUSÕES

5.1 Conclusões quanto à literatura.....	97
5.2 Conclusões quanto aos objetivos.....	98
5.3 Conclusões quanto aos resultados	100
5.4 Recomendações para trabalhos futuros.....	101

REFERÊNCIAS	102
--------------------------	-----

ANEXOS	110
---------------------	-----

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações iniciais

O processo de busca da preservação ambiental deixou de ser uma opção para se constituir numa das principais conquistas e manutenção dos mercados, hoje caracterizados por fortes mudanças nos padrões de produção e gerenciamento ambiental. Em julho de 1996, as principais normas da série ISO 14000 foram aprovadas pela Organização Internacional para Normatização (ISO), tornando-se uma nova e importante ferramenta para as empresas demonstrarem comprometimento com as questões ambientais. A implementação de um Sistema de Gestão Ambiental, estruturado e integrado à atividade geral de gestão da empresa, é forte indício que uma organização tem de que o seu desempenho ambiental não apenas atende, mas continuará atendendo, em contínua melhoria, aos requisitos legais e à sua política. Neste trabalho apresenta-se um estudo de caso em uma empresa certificada com a ISO 14001, enfatizando-se as motivações à implantação do sistema de gestão ambiental na empresa e os benefícios obtidos.

1.2 Problema de pesquisa

Várias mudanças têm ocorrido no ambiente em que as empresas operam, dentre as quais destaca-se: antes, elas eram vistas apenas como instituições econômicas, com responsabilidades referentes a resolver os problemas econômicos fundamentais, como o que produzir, como produzir e para quais clientes. Atualmente, estas empresas têm presenciado o

surgimento de novos papéis que devem ser desempenhados, como resultado das alterações no ambiente em que atuam.

Segundo Donaire (1999), um dos componentes importantes dessa alteração nos modos de pensar e agir foi o crescimento da consciência ecológica, na sociedade, no governo e nas próprias empresas, que passaram a preocupar-se com novos conceitos, como *stakeholders*¹, ética e variável ecológica. Esta última, segundo o autor, tem ganho um destaque significativo em face de sua relevância para a qualidade de vida das populações. De forma geral, os países começam a entender que as medidas de proteção ambiental, não foram criadas para impedir o desenvolvimento econômico e muitos têm inserido, em seus estudos de desenvolvimento, modelos de avaliação de impacto e custos/benefícios ambientais na análise de projetos econômicos, que têm resultado em novas diretrizes, regulamentações e leis na formulação de suas políticas e na execução de seus projetos de governo.

O mesmo autor ressalta que cada vez mais a questão ambiental está se tornando matéria obrigatória nas agendas dos executivos das empresas. A globalização dos negócios, a internacionalização dos padrões de qualidade ambiental descritos na série ISO 14000, a conscientização crescente dos atuais consumidores e a disseminação da educação ambiental nas escolas, permitem antever que a exigência que os futuros consumidores farão em relação à preservação do meio ambiente e à qualidade de vida deverá se intensificar. Diante disto, as organizações deverão, de maneira acentuada, incorporar a variável ambiental na prospecção de seus cenários e na tomada de decisão, além de manter uma postura responsável de resposta à questão ambiental.

A gestão ambiental é a resposta natural das empresas ao novo cliente: o consumidor preocupado com o meio ambiente. A empresa passa a ser sinônimo de bons negócios e no futuro será a única forma de empreender negócios de forma duradoura e lucrativa.

Maimon (1999) afirma que as vantagens do sistema de gestão ambiental para a empresa são organizacionais, redutoras de custos de operação, minimizadoras de acidentes, e competitivas, pois além de serem uma vantagem competitiva, representa uma nova oportunidade de negócios.

Com base nestas afirmações, definiu-se como questão de pesquisa: “quais as motivações que levaram a empresa em estudo à implantação de um sistema de gestão ambiental, à certificação pela ISO 14001, e quais os benefícios gerados?”

¹ *Stakeholders* são os diversos públicos (internos e externos) interessados no desempenho da empresa.

1.3 Justificativa

Para Tachizawa (s.d.), um dos maiores desafios que o mundo enfrentará no próximo milênio é fazer com que as forças de mercado protejam e melhorem a qualidade do ambiente, com a ajuda de padrões baseados no desempenho e uso criterioso de instrumentos econômicos, num contexto harmonioso de regulamentação. O novo contexto econômico se caracteriza por clientes com uma postura voltada à expectativa de interagir com organizações que sejam éticas, com boa imagem institucional no mercado e que atuem de forma ecologicamente responsável.

O mesmo autor sugere, ainda, que as organizações que tomarem decisões estratégicas integradas à questão ambiental e ecológica conseguirão significativas vantagens competitivas, bem como, redução de custos e incremento nos lucros a médio e longo prazo.

A pesquisa Meio Ambiente, da Confederação Nacional da Indústria (CNI) e do IBOPE (CNI/IBOPE, 1998), que entrevistou duas mil pessoas, em 1998, em todas as regiões do Brasil, mostrou que 68% dos consumidores brasileiros estariam dispostos a pagar mais por um produto que não agredisse o meio ambiente.

Outra pesquisa realizada em conjunto pela CNI, pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), e pelo Serviço Nacional de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), chamada Pesquisa Gestão Ambiental na Indústria Brasileira (CNI/BNDES/SEBRAE, 1998), realizada com 1.451 empresas revelou que medidas de gestão ambiental estão se constituindo cada vez mais como prioridades em etapas futuras de gestão empresarial e de investimentos financeiros nas empresas brasileiras, além do uso da imagem da empresa para fins institucionais.

Esta pesquisa também revelou que metade das empresas pesquisadas realizaram investimentos ambientais nos últimos anos, variando em cerca de 90% nas grandes a 35% nas microempresas e que as razões para a adoção de práticas de gestão ambiental não foram apenas em função da legislação, mas, principalmente, por questões associadas à questão ambiental: aumento da qualidade dos produtos; aumento da competitividade das exportações; atendimento aos consumidores preocupados com a questão ambiental; atendimento à comunidade; atendimento à pressão de organizações ambientalistas; estar em conformidade com a política social da empresa e melhorar a imagem da empresa perante a sociedade.

De acordo com Toms (2001), as maiores vantagens de uma boa gestão ambiental são melhorar a reputação das empresas e permitir a diferenciação de produtos. Segundo ele, a

melhoria na gestão ambiental pouco tem acrescentado para a melhoria da eficiência e da produtividade. Para este mesmo autor, os investidores estariam mais atentos ao potencial de redução dos riscos que traz uma boa gestão ambiental, do que na possibilidade de aumento de lucratividade.

Nascimento e Poledna (2002) realizaram uma pesquisa em seis empresas brasileiras certificadas pela ISO 14000, a OPP Petroquímica / Polietilenos S.A., a Riocell S.A., Petroflex Ind. e Com. S.A., DSM Elastômeros Brasil Ltda., Cia. Cervejaria Brahma e a Asea Brown Boveri Ltda. Foi observado neste trabalho que as empresas com equipes maiores necessitaram maior tempo para obtenção da certificação. Sobre as motivações à implantação da ISO 14001 e vantagens, as empresas foram praticamente unânimes em ressaltar dimensões de mercado, fator de competitividade, redução de custos e melhor desempenho gerencial. A ampliação da consciência dos funcionários e incorporação de novos conceitos e práticas ampliam a cultura ambiental da empresa e seu reconhecimento pela sociedade. Os autores concluíram que a obtenção da ISO 14001 foi, para todas as empresas, mais uma etapa na busca da melhoria da qualidade e um fator dinamizador da variável competitividade das empresas.

Os esforços institucionais, os custos envolvidos e os resultados obtidos dependem das especificidades de cada empresa, mas todas salientaram os benefícios resultantes da certificação, como por exemplo: a redução de desperdícios e custos, a qualificação profissional dos funcionários, a adequação à legislação e a melhoria da imagem da empresa na sociedade.

Na verdade, as dimensões econômicas e mercadológicas das questões ambientais são cada vez mais relevantes; elas têm representado custos e/ou benefícios, limitações e/ou potencialidades, ameaças e/ou oportunidades para as empresas. Observando a literatura destinada ao público empresarial e financeiro comprova-se a afirmativa de que os vínculos das empresas e dos mercados com as questões ambientais são cada vez maiores, mais explícitos e mais positivos.

Isso demonstra a preocupação atual das empresas em trabalhar rumo a um desenvolvimento sustentável, seja ele em busca de diminuição de custos, incremento nos lucros ou por responsabilidade social e preocupação com a questão ambiental. Em virtude dessa crescente busca por qualidade ambiental, surge a importância em estudar o tema, descrevendo o processo de implantação de um sistema de gestão ambiental numa empresa, suas implicações, processos e resultados para a organização.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo geral

O objetivo geral desta pesquisa é investigar o processo de implantação do Sistema de Gestão Ambiental e a certificação ISO 14001 em uma empresa do setor metalúrgico do estado do Rio Grande do Sul.

1.4.2 Objetivos específicos

- a) levantar as motivações que levaram a empresa em estudo a implantar um sistema de gestão ambiental;
- b) relatar os procedimentos referentes à implantação do sistema de gestão ambiental e a certificação ISO 14001;
- c) identificar os benefícios advindos da certificação ISO 14001 para a empresa.

1.5 Limitações do Estudo

É importante salientar alguns pontos que delimitaram esta pesquisa, conforme segue:

- a escolha do estudo de caso como método de pesquisa pode deixar dúvidas quanto à generalização dos resultados, porém cabe salientar aqui, que este não é o objetivo do trabalho, da mesma forma que os experimentos, os estudos de caso são generalizáveis a proposições teóricas, e não a populações ou universos, sendo assim, o estudo de caso tem como objetivo expandir teorias e não enumerar frequências;

- a direção da empresa designou apenas uma pessoa para responder às entrevistas – a engenheira química responsável pela coordenação dos trabalhos de implantação do SGA e representante da ISO 14001 na diretoria – o que pode resultar numa avaliação mais técnica

dos benefícios oriundos do SGA, não identificando aumento de competitividade sistêmica, principalmente no que tange aos *stakeholders* externos;

- a análise dos indicadores de desempenho ambiental apresenta apenas os valores disponibilizados pela empresa, outros dados solicitados, como emissões atmosféricas e nível de consumo de água, não foram fornecidos;

- não foram levantados, no estudo de caso, os custos referentes à implantação do sistema de gestão ambiental na empresa, o custo da certificação ISO 14001, os custos com treinamentos dos funcionários e, tampouco, os investimentos nas ações do SGA, pois a empresa não disponibilizou estes dados para a pesquisa.

- Também não foram quantificados os benefícios ambientais, embora existentes, da redução no consumo de bens como, por exemplo, energia elétrica, matéria-prima, e gás natural, pois estes são benefícios intangíveis.

1.6 Estrutura da dissertação

Esta pesquisa está apresentada conforme descrição a seguir.

O presente capítulo (Capítulo 1) apresentou a introdução da pesquisa, abordando itens como considerações iniciais, problema de pesquisa, justificativa do estudo, objetivo geral e objetivos específicos e a delimitação do estudo.

O Capítulo 2 apresenta a revisão de literatura sobre os assuntos pertinentes ao tema da pesquisa, necessários ao entendimento de alguns aspectos como a questão ambiental nas empresas, os principais problemas ambientais relacionados à atividade industrial, os sistemas de gestão ambiental (sua implantação e benefícios), os indicadores de desempenho ambiental e a norma ISO 14001.

O Capítulo 3 apresenta a metodologia utilizada para o desenvolvimento da pesquisa.

No Capítulo 4 são apresentados os resultados obtidos no estudo de caso, a caracterização da unidade de estudo, as etapas da implantação do SGA na empresa, suas principais ações e resultados, além dos indicadores de desempenho ambiental.

O Capítulo 5 apresenta as conclusões da pesquisa e as recomendações para trabalhos futuros.

Na Figura 1 a seguir, apresenta-se uma visão geral da estrutura descrita.

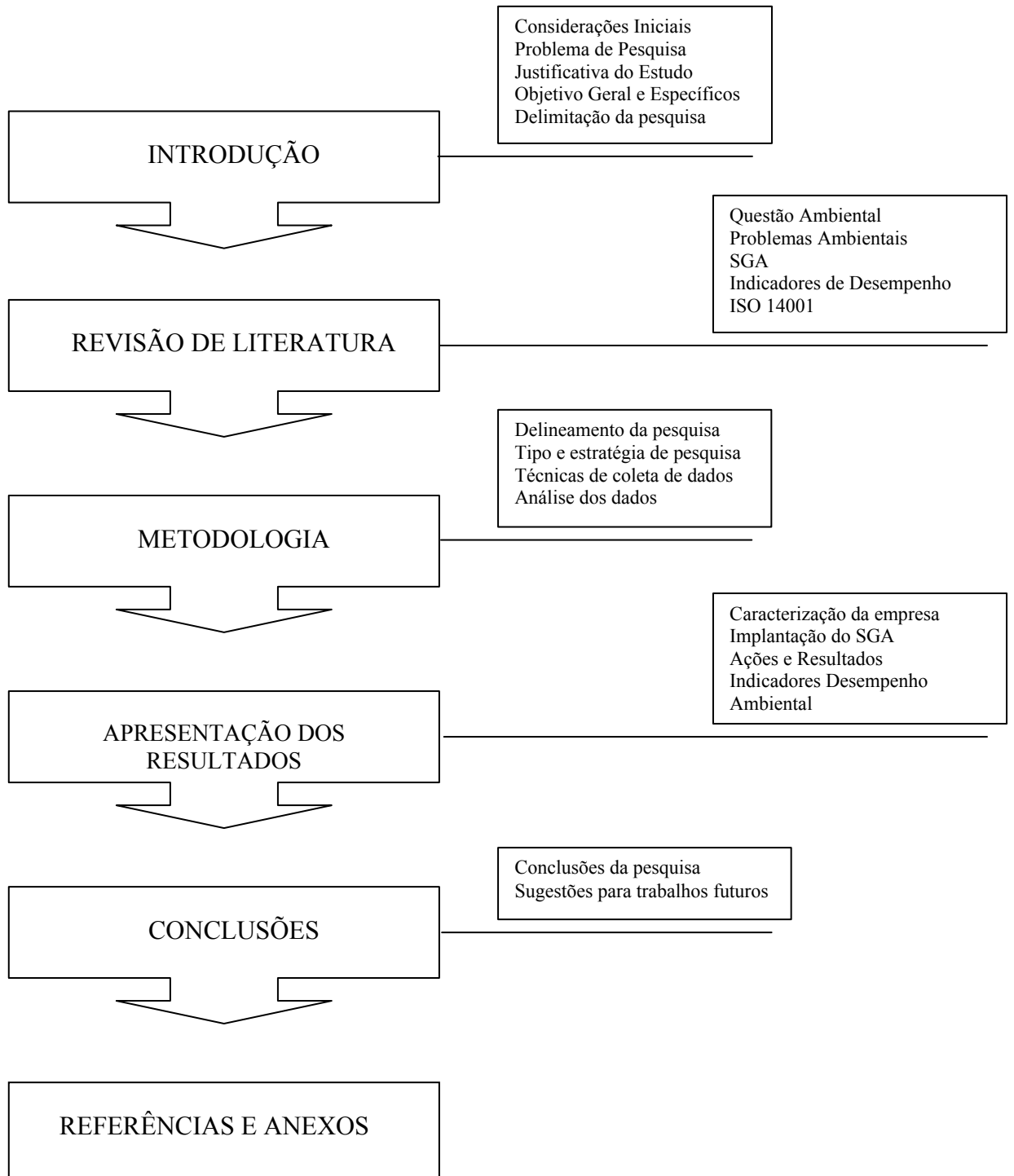


Figura 1 – Estrutura da dissertação

2 REVISÃO DE LITERATURA

Para tornar o tema da pesquisa mais explícito, é necessário rever alguns itens relevantes sobre a questão ambiental. Sendo assim, a revisão da literatura aborda esses assuntos seguindo uma seqüência de apresentação que parte da evolução da preocupação com a questão ambiental, a introdução da questão ambiental nas empresas, os principais problemas ambientais resultantes da atividade industrial, o sistema de gestão ambiental, seus benefícios, etapas de implantação e verificação da sua eficiência. Além disso, também apresenta-se os indicadores de desempenho ambiental e a ISO 14001.

2.1 Evolução da questão ambiental

Moreira (2001) afirma que as preocupações ambientais não surgiram todas de uma só vez; elas mudaram de foco à medida que o conhecimento científico e a tecnologia evoluíram, bem como as atividades produtivas se desenvolveram ao longo do tempo, gerando problemas de diferentes características.

A seguir apresentam-se, de forma resumida, as principais características e fatos que marcaram a evolução do foco ambiental, citadas por Moreira (2001).

a) 1ª Fase – Antes dos Anos 70 – “Alienação”

Características e fatos:

- industrialização acelerada. Aceitação da idéia de que os prejuízos ambientais devem ser assumidos pela sociedade, em favor do desenvolvimento econômico;
- preocupação com acidentes de trabalho;

- legislação Ambiental incipiente no Brasil;
- na década de 60, publicação do romance “Primavera Silenciosa” da bióloga americana Rachel Carson, que contribuiu decisivamente para a proibição do uso do Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT).

b) 2ª Fase – Décadas de 70 e 80 - Gestão Ambiental Passiva

Características e fatos:

- crise do petróleo e aceleração dos programas nucleares na Europa;
- grandes acidentes ambientais em todo o mundo;
- ações de remediação;
- surgimento das organizações não-governamentais (ONG's). em 1971, nasce o *Greenpeace*², que apresenta uma das atuações mais radicais em favor do meio ambiente;
- controle da poluição no final da linha (ponto de descarga);
- em 1974, pela primeira vez, cientistas americanos chamam a atenção do mundo para os perigos da destruição da camada de ozônio pelo uso dos CFCs (clorofluorcarbono);
- desenvolvimento da legislação ambiental, com ênfase nos parâmetros de qualidade da água e do ar, bem como padrões de lançamento de efluentes e emissões atmosféricas;
- instituição da Política Nacional do Meio Ambiente, em 1981, e criação de diversos órgãos de atuação ambiental;
- legislação brasileira sobre zoneamento ambiental, licenciamento de atividades poluidoras e avaliação de impacto ambiental (Resolução CONAMA 1/86), dentre outras;
- preocupação das empresas em atender às exigências dos órgãos ambientais;
- inclusão do planejamento ambiental nas empresas, investimentos em sistemas de controle;
- pouca ou nenhuma visão das oportunidades de ganhos decorrentes de uma gestão ambiental eficaz;
- mobilização das comunidades;
- Convenção de Viena, de 1985, e o Protocolo de Montreal, em 1987, sobre o uso das substâncias nocivas à camada de ozônio;

² Entidade sem fins lucrativos que visa a defesa do meio-ambiente.

- aprovação e divulgação pela ONU, em 1987, do Relatório “Nosso Futuro Comum”, no qual foi defendido o conceito de Desenvolvimento Sustentável;

c) 3ª Fase – A partir dos Anos 90 – Gestão Ambiental Proativa

Características e fatos:

- promulgada, em 1991, pela Câmara Internacional do Comércio (ICC), a “Carta de Roterdã”, conhecida também por “Princípios do Desenvolvimento Sustentável”;
- gestão proativa (ações preventivas para evitar a poluição no ponto de geração);
- intensificação da mobilização das comunidades de forma organizada e reivindicativa;
- adesão das empresas a princípios estabelecidos por determinados grupos, com base no conceito do desenvolvimento sustentável;
- publicação da Norma ISO 14001 – Sistema de Gestão Ambiental, com adesões em escala crescente por parte das empresas internacionais e nacionais, antes mesmo de sua versão final em outubro de 1996;
- em elaboração outras normas da Série ISO 14000, abrangendo diversos temas relacionados a meio ambiente, dentre eles o ciclo de vida do produto (análise ambiental de todas as etapas de produção, incluindo fornecedores e consumidores);
- integração das questões ambientais à estratégia do negócio; gestão ambiental vista como um diferencial competitivo e um fator de melhoria organizacional;
- introdução da visão sistêmica às questões ambientais;
- em 1997, elaboração da “Carta da Terra”, uma referência ética para todos os povos;
- negociações internacionais sobre redução das emissões de CO₂ (Protocolo de Kyoto);
- surgimento da legislação brasileira sobre “crimes ambientais” (1998);
- exploração do “ecomarketing³”: as empresas com atuação responsável frente às questões ambientais se preocupam em demonstrar sua postura à comunidade e ao mercado de maneira geral; valorização da “empresa cidadã”; valorização, pelo mercado globalizado, da gestão ambiental eficaz.

³ Marketing orientado a demonstrar a redução da degradação ambiental.

2.2 A questão ambiental nas empresas

2.2.1 Evolução e motivações para a incorporação da gestão ambiental nas empresas

De acordo com Hoffman (2000), os governos e ativistas sociais têm sido historicamente os mais proeminentes elementos a dirigirem as práticas ambientais corporativas. Durante as décadas de 70 e 80 essas duas forças foram as condutoras predominantes das práticas ambientais corporativas.

A partir da década de 80, o surgimento de novos conceitos – desenvolvimento sustentável e o ecodesenvolvimento, no campo das teorias de desenvolvimento, e a produção mais limpa e o gerenciamento ambiental da qualidade total no campo empresarial, entre outros – foi acentuando os vínculos positivos entre preservação ambiental, crescimento econômico e atividade empresarial. A questão ambiental, crescentemente incorporada aos mercados e às estruturas sociais e regulatórias da economia, passou a ser um elemento cada vez mais considerado nas estratégias de crescimento das empresas, seja por gerar ameaças como também oportunidades empresariais (SOUZA, 2002).

Após a segunda metade da década de 80, começou a surgir uma espécie de ambientalismo de livre mercado, que trocou a ênfase das regulações dos insumos e das atividades para os resultados. Segundo Menon e Menon (1997), os novos instrumentos de política ambiental mudaram as possibilidades de utilização das ações ambientais como instrumentos de marketing e estratégia competitiva pelas empresas.

Na década de 90 muitas empresas começaram a integrar o meio ambiente nas suas estratégias de negócios, havendo o surgimento de um novo e estratégico paradigma ambiental, que foi chamado de “*enviropreneurial marketing*” por Varadarajan (1992), que pode ser definido como as atividades de marketing benéficas empresarial e ambientalmente, que atendam tanto à economia da empresa quanto aos objetivos de performance social. As ações da empresa na área ambiental se tornaram mais pró-ativas e passaram a ser utilizadas como estratégia competitiva, vinculando-se a boa performance ambiental principalmente à melhoria na reputação das empresas.

De acordo com Donaire (1999), quando a questão ambiental é considerada na empresa, a primeira dúvida que surge diz respeito ao aspecto econômico. A idéia que prevalece é de que qualquer providência que venha a ser tomada em relação à variável

ambiental traz consigo o aumento de despesas e o conseqüente acréscimo dos custos do processo produtivo.

Porém, Moreira (2001) afirma que se os empresários pudessem avaliar quanto custa não ter um sistema de gestão ambiental, a percepção seria bem diferente. Para a autora, deve-se pensar nos danos à imagem da empresa e principalmente na perda de competitividade que a falta de um sistema de gestão ambiental pode representar.

Cada vez mais as ações ambientais das empresas têm assumido papel integrado às diferentes funções administrativas, de marketing, finanças, produção, qualidade e desenvolvimento de produtos.

De acordo com Rosen (2001), há basicamente três razões para que as empresas tenham buscado melhorar a sua performance ambiental: primeiro, o regime regulatório internacional está mudando em direção às exigências crescentes em relação à proteção ambiental. Segundo, o mercado está mudando (tanto de fatores quanto de produtos). E terceiro, o conhecimento está mudando, com crescentes descobertas e publicidade sobre as causas e conseqüências dos danos ambientais.

Assim, a gestão ambiental empresarial é atualmente condicionada pela pressão das regulamentações, pela busca de melhor reputação, pela pressão de acionistas, investidores e bancos para que as empresas reduzam o risco ambiental, pela pressão dos consumidores e pela própria concorrência.

Tachizawa (s.d.) afirma que a tendência de preservação ambiental e ecológica por parte das organizações deve continuar de forma permanente e definitiva, onde os resultados econômicos passam a depender cada vez mais de decisões empresariais que levem em conta que:

- a) não há conflito entre lucratividade e a questão ambiental;
- b) o movimento ambientalista cresce em escala mundial;
- c) clientes e comunidade em geral passam a valorizar cada vez mais a proteção do meio-ambiente;
- d) a demanda e, portanto, o faturamento das empresas passam a sofrer cada vez mais pressões e a depender diretamente do comportamento de consumidores que enfatizarão suas preferências para produtos e organizações ecologicamente corretas.

2.2.2 A repercussão da questão ambiental na empresa

À medida que aumentam as preocupações com a manutenção e a melhoria da qualidade do meio ambiente, bem como a proteção da saúde humana, organizações de todos os tamanhos vem crescentemente voltando suas atenções para os potenciais impactos de suas atividades, produtos e serviços. O desempenho ambiental de uma organização vem tendo importância cada vez maior para as partes interessadas, internas e externas. Alcançar um desempenho ambiental consistente requer comprometimento organizacional e uma abordagem sistemática de aprimoramento contínuo.

De acordo com Donaire (1999), a repercussão da questão ambiental dentro da organização e o crescimento de sua importância ocorrem a partir do momento em que a empresa compreende que essa atividade, em lugar de ser uma área que só propicia despesas, pode transformar-se em um excelente leque de oportunidades de redução de custos, o que pode ser viabilizado seja através do reaproveitamento e venda dos resíduos e aumento das possibilidades de reciclagem, seja por meio da descoberta de novos componentes e novas matérias-primas que resultem em produtos mais confiáveis e tecnologicamente mais limpos.

Essa repercussão fica fácil de ser compreendida se a empresa entender que qualquer melhoria que possa ser obtida na sua *performance* ambiental através da diminuição do nível de efluentes ou de melhor combinação de insumos sempre representará, de alguma forma, um ganho de energia ou de matéria contida no processo de produção.

Segundo Souza (2002), as dimensões econômicas e mercadológicas das questões ambientais têm-se tornado cada vez mais relevantes. Elas têm representado custos e/ou benefícios, limitações e/ou potencialidades, ameaças e/ou oportunidades para as empresas.

Na visão de Reinhardt (1998), a conveniência estratégica e lucratividade dos investimentos ambientais são semelhantes à maioria das questões na administração de empresas: elas dependem do contexto no qual o negócio está inserido. Este autor, deslocou o debate acerca da questão “se as empresas podem ou não compensar os custos dos investimentos ambientais”, para a questão de “quando é possível fazer isso”. Conforme sua visão, a possibilidade das empresas lucrarem com investimentos ambientais depende dos fundamentos econômicos da empresa, da estrutura do setor no qual ela opera, da sua posição nessa estrutura e das suas competências organizacionais.

De acordo com Elkington (1998), o momento atual de revolução cultural exige que as empresas, muito mais que as organizações governamentais e não-governamentais, estejam

preparadas para guiar o negócio em direção ao desenvolvimento sustentável. Portanto, o salto da sustentabilidade teórica para a prática, não é uma questão simples para as empresas, principalmente, as transnacionais, que são forçadas a pressionar sua cadeia de negócios, através de seus fornecedores de produtos e de serviços. Essas pressões são seguidas por uma mudança nas expectativas da sociedade, com reflexos no mercado de negócios.

2.3 Principais problemas ambientais relacionados à atividade industrial

Atualmente, as principais preocupações das pessoas em relação ao meio ambiente, segundo Scherer e Poledna (2002), são o efeito estufa, a destruição da camada de ozônio, a devastação das florestas, a poluição das águas, entre outros. As autoras afirmam que são as empresas ecologicamente irresponsáveis que causam a maioria desses problemas e por isso cada vez mais os consumidores estão dando valor à eficiência ambiental das companhias.

De acordo com a Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler - RS (FEPAM), as atividades industriais podem ser classificadas em alto, médio ou baixo potencial poluidor, conforme a geração de resíduos sólidos, efluentes líquidos, emissões atmosféricas e potencial de risco do empreendimento (FEPAM, 2001).

Os principais problemas ambientais relacionados às atividades industriais, segundo Moreira (2001), são o comprometimento da água, do ar, das florestas e da biodiversidade, da energia e dos resíduos, os quais são aprofundados a seguir.

2.3.1 Água

A água é um elemento imprescindível à maioria dos seres vivos, especialmente ao homem, que dela necessita inclusive para a maioria de seus processos industriais. O crescente comprometimento das águas fluviais pela poluição proveniente dos esgotos sanitários e atividades industriais, bem como pelo fenômeno da desertificação, vem diminuindo a disponibilidade deste recurso para o consumo humano.

Os focos principais de preocupação relacionados à água, de acordo com Moreira (2001), são: o suprimento de água para consumo humano, a qualidade da água e a contaminação dos oceanos.

Segundo a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB (s.d. [a]), a boa gestão da água deve ser objeto de um plano que contemple os múltiplos usos desse recurso, desenvolvendo e aperfeiçoando as técnicas de utilização, tratamento e recuperação dos mananciais.

As cargas poluidoras industriais atualmente lançadas nos corpos hídricos são as originadas de indústrias que possuem sistemas de tratamento implantados, total ou parcialmente, de atividades com licenciamento ambiental em andamento que ainda não tratam seus efluentes e de indústrias com menor potencial de poluição que não possuem processo de licenciamento ambiental, nem tratam seus efluentes (FEPAM, 2001).

De acordo com Pereira (2001), efluente líquido industrial é o despejo líquido proveniente do estabelecimento industrial, compreendendo emanações de processo industrial, águas de refrigeração poluídas, águas pluviais poluídas e esgoto doméstico.

Viegas (2004) apresenta um relatório sobre o consumo de água por setor no Brasil, conforme demonstra a Figura 2 a seguir:

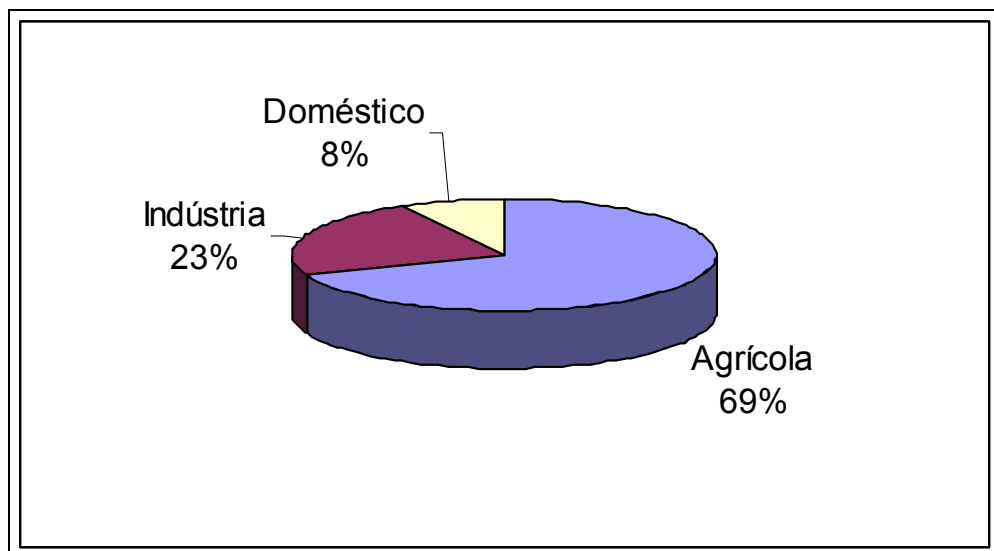


Figura 2 – Consumo de água por setor no Brasil
Fonte: Adaptado de Viegas (2004).

De acordo com a Figura 2, o consumo de água mais representativo no Brasil é do setor agrícola, quase 70% do total consumido no país. Embora em quantidade menor, o consumo industrial aparece em segundo lugar, com 23% do total, seguido pelo consumo doméstico com apenas 8% do total.

Pereira (2001) afirma que as características físicas, químicas e biológicas do efluente líquido industrial são variáveis com o tipo de indústria, com o período de operação, com a matéria-prima utilizada, com a reutilização da água, etc. Com isso, o efluente líquido pode ser solúvel ou com sólidos em suspensão, com ou sem coloração, orgânico ou inorgânico, com temperatura baixa ou elevada. Entre as determinações mais comuns para caracterizar os resíduos líquidos, estão as determinações físicas (temperatura, cor, turbidez, sólidos, entre outros), as químicas (pH, alcalinidade, teor de matéria orgânica, metais) e as biológicas (bactérias, protozoários, vírus, entre outros).

A seguir, são descritas, resumidamente, as principais variáveis físicas e químicas a serem observadas nos efluentes industriais de acordo com informações da CETESB (s.d.[a]).

a) Variáveis Físicas

Coloração

A cor de uma amostra de água está associada ao grau de redução de intensidade que a luz sofre ao atravessá-la (e esta redução dá-se por absorção de parte da radiação eletromagnética), devido à presença de sólidos dissolvidos, principalmente material em estado coloidal orgânico e inorgânico. Dentre os colóides orgânicos pode-se mencionar os ácidos húmico e fúlvico, substâncias naturais resultantes da decomposição parcial de compostos orgânicos presentes em folhas, dentre outros substratos. Também os esgotos sanitários se caracterizam por apresentarem predominantemente matéria em estado coloidal, além de diversos efluentes industriais contendo taninos (efluentes de curtumes, por exemplo), anilinas (efluentes de indústrias têxteis, indústrias de pigmentos), lignina e celulose (efluentes de indústrias de celulose, papel e madeira).

Há também compostos inorgânicos capazes de possuir as propriedades e provocar os efeitos de matéria em estado coloidal. Os principais são os óxidos de ferro e manganês, que são abundantes em diversos tipos de solo. Alguns outros metais presentes em efluentes industriais conferem-lhes cor, mas, em geral, íons dissolvidos pouco ou quase nada interferem na passagem da luz. O problema maior de coloração na água, em geral, é o estético já que causa um efeito repulsivo aos consumidores.

É importante ressaltar que a coloração, realizada na rede de monitoramento, consiste basicamente na observação visual do técnico de coleta no instante da amostragem.

Resíduo Total

Em saneamento, sólidos nas águas correspondem a toda matéria que permanece como resíduo, após evaporação, secagem ou calcinação da amostra a uma temperatura pré-estabelecida durante um tempo fixado. Em linhas gerais, as operações de secagem, calcinação e filtração são as que definem as diversas frações de sólidos presentes na água (sólidos totais, em suspensão, dissolvidos, fixos e voláteis). Os métodos empregados para a determinação de sólidos são gravimétricos (utilizando-se balança analítica ou de precisão).

Para o recurso hídrico, os sólidos podem causar danos aos peixes e à vida aquática. Eles podem se sedimentar no leito dos rios destruindo organismos que fornecem alimentos, ou também danificar os leitos de desova de peixes. Os sólidos podem reter bactérias e resíduos orgânicos no fundo dos rios, promovendo decomposição anaeróbia. Altos teores de sais minerais, particularmente sulfato e cloreto, estão associados à tendência de corrosão em sistemas de distribuição, além de conferir sabor às águas.

Temperatura

Variações de temperatura fazem parte do regime climático normal, e corpos de água naturais apresentam variações sazonais e diurnas, bem como estratificação vertical. A temperatura superficial é influenciada por fatores tais como latitude, altitude, estação do ano, período do dia, taxa de fluxo e profundidade. A elevação da temperatura em um corpo d'água geralmente é provocada por despejos industriais (indústrias canavieiras, por exemplo) e usinas termoelétricas.

A temperatura desempenha um papel principal de controle no meio aquático, condicionando as influências de uma série de parâmetros físico-químicos. Em geral, à medida que a temperatura aumenta, de 0 a 30°C, a viscosidade, tensão superficial, compressibilidade, calor específico, constante de ionização e calor latente de vaporização diminuem, enquanto a condutividade térmica e a pressão de vapor aumentam as solubilidades com a elevação da temperatura.

Turbidez

A turbidez de uma amostra de água é o grau de atenuação de intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessá-la (e esta redução se dá por absorção e espalhamento, uma vez que

as partículas que provocam turbidez nas águas são maiores que o comprimento de onda da luz branca), devido à presença de sólidos em suspensão, tais como partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e de detritos orgânicos, algas e bactérias, plâncton em geral, entre outros.

Os esgotos sanitários e diversos efluentes industriais também provocam elevações na turbidez das águas. Um exemplo típico deste fato ocorre em consequência das atividades de mineração, onde os aumentos excessivos de turbidez têm provocado formação de grandes bancos de lodo em rios e alterações no ecossistema aquático. Alta turbidez reduz a fotossíntese de vegetação enraizada submersa e algas. Esse desenvolvimento reduzido de plantas pode, por sua vez, suprimir a produtividade de peixes. Logo, a turbidez pode influenciar nas comunidades biológicas aquáticas. Além disso, afeta adversamente os usos doméstico, industrial e recreacional de uma água.

b) Variáveis Químicas

Alumínio

Na água, o alumínio é complexado e influenciado pelo pH, temperatura e a presença de fluoretos, sulfatos, matéria orgânica e outros ligantes. A solubilidade é baixa em pH entre 5,5 e 6,0. O alumínio deve apresentar maiores concentrações em profundidade, onde o pH é menor e pode ocorrer anaerobiose. Se a estratificação, e conseqüente anaerobiose, não for muito forte, o teor de alumínio diminui no corpo de água como um todo, à medida que se distancia a estação das chuvas. O aumento da concentração de alumínio está associado com o período de chuvas e, portanto, com a alta turbidez.

Outro aspecto chave da química do alumínio é sua dissolução no solo para neutralizar a entrada de ácidos com as chuvas ácidas. Nesta forma, ele é extremamente tóxico à vegetação e pode ser escoado para os corpos d'água.

O acúmulo de alumínio no homem tem sido associado ao aumento de casos de demência senil do tipo Alzheimer. Não há indicação de carcinogenicidade para o alumínio.

Bário

O bário pode ocorrer naturalmente na água, na forma de carbonatos em algumas fontes minerais. Decorre principalmente das atividades industriais e da extração da bauxita.

Os sais de bário são utilizados industrialmente na elaboração de cores, fogos de artifício, fabricação de vidro, inseticidas, entre outros.

Provoca efeitos no coração, constrição dos vasos sanguíneos elevando a pressão arterial e efeitos sobre o sistema nervoso.

Cádmio

O cádmio se apresenta nas águas naturais devido às descargas de efluentes industriais, principalmente as galvanoplastias, produção de pigmentos, soldas, equipamentos eletrônicos, lubrificantes e acessórios fotográficos. É também usado como inseticida. A queima de combustíveis fósseis consiste também numa fonte de cádmio para o ambiente.

Apresenta efeito crônico, pois concentra-se nos rins, no fígado, no pâncreas e na tireóide, e efeito agudo, sendo que uma única dose de 9,0 gramas pode levar à morte. O cádmio pode ser fator para vários processos patológicos no homem, incluindo disfunção renal, hipertensão, arteriosclerose, inibição no crescimento, doenças crônicas em idosos e câncer.

Chumbo

O chumbo está presente no ar, no tabaco, nas bebidas e nos alimentos, nestes últimos, naturalmente, por contaminação e na embalagem. Está presente na água devido às descargas de efluentes industriais como por exemplo os efluentes das indústrias de acumuladores (baterias), bem como devido ao uso indevido de tintas e tubulações e acessórios a base de chumbo (materiais de construção). O chumbo e seus compostos também são utilizados em eletrodeposição e metalurgia.

Constitui veneno cumulativo, provocando um envenenamento crônico denominado saturnismo, que consiste em efeito sobre o sistema nervoso central com conseqüências bastante sérias. Outros sintomas de uma exposição crônica ao chumbo, quando o efeito ocorre no sistema nervoso central, são: tontura, irritabilidade, dor de cabeça, perda de memória, entre outros. Quando o efeito ocorre no sistema periférico o sintoma é a deficiência dos músculos extensores.

A toxicidade do chumbo, quando aguda, é caracterizada pela sede intensa, sabor metálico, inflamação gastrointestinal, vômitos e desidratação.

Cloreto

Diversos são os efluentes industriais que apresentam concentrações de cloreto elevada como os da indústria do petróleo, algumas indústrias farmacêuticas, curtumes, etc. Nas regiões costeiras, através da chamada intrusão da língua salina, são encontradas águas com

níveis altos de cloreto. Nas águas tratadas, a adição de cloro puro ou em solução leva a uma elevação do nível de cloreto, resultante das reações de dissociação do cloro na água.

O cloreto apresenta influência nas características dos ecossistemas aquáticos naturais, por provocarem alterações na pressão osmótica em células de microrganismos

Cobre

As fontes de cobre para o meio ambiente incluem corrosão de tubulações de latão por águas ácidas, efluentes de estações de tratamento de esgotos, uso de compostos de cobre como algicidas aquáticos, escoamento superficial e contaminação da água subterrânea a partir de usos agrícolas do cobre como fungicida e pesticida no tratamento de solos e efluentes, e precipitação atmosférica de fontes industriais. As principais fontes industriais incluem indústrias de mineração, fundição e refinação.

O cobre, em pequenas quantidades é até benéfico ao organismo humano, catalisando a assimilação do ferro e seu aproveitamento na síntese da hemoglobina do sangue humano, facilitando a cura de anemias.

Cromo

É comumente utilizado em aplicações industriais e domésticas, como na produção de alumínio anodizado, aço inoxidável, tintas, pigmentos, explosivos, papel, fotografia. Na forma trivalente o cromo é essencial ao metabolismo humano e, sua carência, causa doenças. Na forma hexavalente é tóxico e cancerígeno. Os limites máximos são estabelecidos basicamente em função do cromo hexavalente.

DDT

O DDT é um inseticida persistente que tem seu uso restrito ou banido em vários países, exceto para campanhas de saúde pública no controle de doenças transmitidas por insetos. O DDT e seus metabólitos podem ser transportados de um meio para outro, no ambiente, por processos de solubilização, adsorção, bioacumulação ou volatilização. Na superfície do solo ocorre a foto-oxidação do DDT, sendo a fotodescloração a principal reação, que acontece em dois estágios: rápida redução do cloro alifático e lenta redução do cloro aromático. A reação tem como produtos primários o DDE, o DDD e o ácido clorídrico. Na água, a maior parte do DDT encontra-se firmemente ligada a partículas e assim, permanece, indo depositar-se no leito de rios e mares. Os principais efeitos do DDT são: neurotoxicidade, hepatotoxicidade, efeitos metabólicos e efeitos reprodutivos e câncer. Nos

seres humanos, como em outras espécies, o DDT se biotransforma em DDE, que é acumulado mais facilmente que o DDT.

Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_{5,20})

A DBO_{5,20} de uma água é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. A DBO_{5,20} é normalmente considerada como a quantidade de oxigênio consumido durante um determinado período de tempo, numa temperatura de incubação específica. Um período de tempo de 5 dias numa temperatura de incubação de 20°C é freqüentemente usado e referido como DBO_{5,20}.

Um elevado valor da DBO_{5,20} pode indicar um incremento da microflora presente e interferir no equilíbrio da vida aquática, além de produzir sabores e odores desagradáveis e, ainda, pode obstruir os filtros de areia utilizados nas estações de tratamento de água.

Demanda Química de Oxigênio (DQO)

É a quantidade de oxigênio necessária para oxidação da matéria orgânica através de um agente químico. Os valores da DQO normalmente são maiores que os da DBO_{5,20}, sendo o teste realizado num prazo menor. O aumento da concentração de DQO num corpo d'água se deve principalmente a despejos de origem industrial. A DQO é um parâmetro indispensável nos estudos de caracterização de esgotos sanitários e de efluentes industriais.

A DQO é muito útil quando utilizada conjuntamente com a DBO_{5,20} para observar a biodegradabilidade de despejos. Sabe-se que o poder de oxidação do dicromato de potássio é maior do que o que resulta mediante a ação de microrganismos, exceto raríssimos casos como hidrocarbonetos aromáticos e piridina.

Fenóis

Os fenóis e seus derivados aparecem nas águas naturais através das descargas de efluentes industriais. Indústrias de processamento da borracha, de colas e adesivos, de resinas impregnantes, de componentes elétricos (plásticos) e as siderúrgicas, entre outras, são responsáveis pela presença de fenóis nas águas naturais.

Os fenóis são tóxicos ao homem, aos organismos aquáticos e aos microrganismos que tomam parte dos sistemas de tratamento de esgotos sanitários e de efluentes industriais.

Ferro Total

O ferro aparece principalmente em águas subterrâneas devido à dissolução do minério pelo gás carbônico da água. O ferro, apesar de não se constituir em um tóxico, traz diversos problemas para o abastecimento público de água. Confere cor e sabor à água, provocando manchas em roupas e utensílios sanitários. Também traz o problema do desenvolvimento de depósitos em canalizações e de ferro-bactérias, provocando a contaminação biológica da água na própria rede de distribuição.

As águas que contêm ferro caracterizam-se por apresentar cor elevada e turbidez baixa.

Fluoreto

Traços de fluoreto são normalmente encontrados em águas naturais e concentrações elevadas geralmente estão associadas com fontes subterrâneas. O fluossilicato de sódio era o composto mais utilizado, tendo sido substituído pelo ácido fluossilícico em diversas estações de tratamento de água. Apesar da corrosividade do ácido, o fato de se apresentar na forma líquida facilita sua aplicação e o controle seguro das dosagens, condição fundamental para a fluoretação. O fluoreto de sódio é muito caro e o fluoreto de cálcio, pouco solúvel.

Alguns efluentes industriais também descarregam fluoreto nas águas naturais. São os casos das indústrias de vidro e de fios condutores de eletricidade. Uma vez absorvido, o fluoreto é distribuído rapidamente pelo corpo humano, grande parte é retida nos ossos, enquanto que uma pequena parte é retida nos dentes. O fluoreto pode ser excretado pela urina e sua excreção é influenciada por uma série de fatores tais como o estado de saúde da pessoa e seu grau de exposição à esta substância. O fluoreto é adicionado às águas de abastecimento público para conferir-lhes proteção à cárie dentária. O fluoreto reduz a solubilidade da parte mineralizada do dente, tornando mais resistente à ação de bactérias e inibe processos enzimáticos que dissolvem a substância orgânica protéica e o material calcificante do dente. Constitui-se também em meio impróprio ao desenvolvimento de *lactobacillus acidophilus*.

Fósforo Total

O fósforo aparece em águas naturais devido principalmente às descargas de esgotos sanitários. Nestes, os detergentes superfosfatados empregados em larga escala domesticamente constituem a principal fonte, além da própria matéria fecal, que é rica em proteínas. Alguns efluentes industriais, como os de indústrias de fertilizantes, pesticidas, químicas em geral, conservas alimentícias, abatedouros, frigoríficos e laticínios, apresentam

fósforo em quantidades excessivas. As águas drenadas em áreas agrícolas e urbanas também podem provocar a presença excessiva de fósforo em águas naturais.

Assim como o nitrogênio, o fósforo constitui-se em um dos principais nutrientes para os processos biológicos, ou seja, é um dos chamados macro-nutrientes, por ser exigido também em grandes quantidades pelas células. Nesta qualidade, torna-se parâmetro imprescindível em programas de caracterização de efluentes industriais que se pretende tratar por processo biológico. O excesso de fósforo em esgotos sanitários e efluentes industriais conduz a processos de eutrofização das águas naturais.

Manganês

O comportamento do manganês nas águas é muito semelhante ao do ferro em seus aspectos os mais diversos, sendo que a sua ocorrência é mais rara. É muito usado na indústria do aço, na fabricação de ligas metálicas e baterias e na indústria química em tintas, vernizes, fogos de artifícios e fertilizantes, entre outros.

Mercúrio

É altamente tóxico ao homem, sendo que doses de 3 a 30 gramas são fatais. Apresenta efeito cumulativo e provoca lesões cerebrais. Entre as fontes antropogênicas de mercúrio no meio aquático destacam-se as indústrias cloro-álcali de células de mercúrio, vários processos de mineração e fundição, efluentes de estações de tratamento de esgotos, fabricação de certos produtos odontológicos e farmacêuticos, indústrias de tintas, etc.

A intoxicação aguda pelo mercúrio, no homem, é caracterizada por náuseas, vômitos, dores abdominais, desidratação, danos nos ossos e morte. Esta intoxicação pode ser fatal em 10 dias. A intoxicação crônica afeta glândulas salivares, rins e altera as funções psicológicas e psicomotoras.

Níquel

O níquel é também utilizado em galvanoplastias. Estudos recentes demonstram que é carcinogênico. Não existem muitas referências bibliográficas quanto à toxicidade do níquel; todavia, assim como para outros íons metálicos, é possível mencionar que, em soluções diluídas, estes elementos podem precipitar a secreção da mucosa produzida pelas brânquias dos peixes. A maior contribuição para o meio ambiente, pela atividade humana, é a queima de combustíveis fósseis.

Como contribuintes principais têm-se também os processos de mineração e fundição do metal, fusão e modelagem de ligas, indústrias de eletrodeposição e, como fontes secundárias, a fabricação de alimentos, artigos de panificadoras, refrigerantes e sorvetes aromatizados. Doses elevadas de níquel podem causar dermatites nos indivíduos mais sensíveis e afetar nervos cardíacos e respiratórios.

Óleos e Graxas

Óleos e graxas, de acordo com o procedimento analítico empregado, consiste no conjunto de substâncias que em determinado solvente consegue extrair da amostra e que não se volatiliza durante a evaporação do solvente a 100°C. Estas substâncias ditas solúveis em n-hexano, compreendem ácidos graxos, gorduras animais, sabões, graxas, óleos vegetais, ceras, óleos minerais, etc. Este parâmetro costuma ser identificado também por MSH - material solúvel em hexano.

Os óleos e graxas são substâncias orgânicas de origem mineral, vegetal ou animal. Estas substâncias geralmente são hidrocarbonetos, gorduras, ésteres, entre outros. São raramente encontrados em águas naturais, normalmente oriundos de despejos e resíduos industriais, esgotos domésticos, efluentes de oficinas mecânicas, postos de gasolina, estradas e vias públicas.

Os despejos de origem industrial são os que mais contribuem para o aumento de matérias graxas no corpos d'água. Dentre os despejos podemos citar os de refinarias, frigoríficos, saboarias, etc. A pequena solubilidade dos óleos e graxas constitui um fator negativo no que se refere à sua degradação em unidades de tratamento de despejos por processos biológicos e, quando presentes em mananciais utilizados para abastecimento público, causam problemas no tratamento d'água. A presença de material graxo nos corpos d'água, além de acarretar problemas de origem estética, diminui a área de contato entre a superfície da água e o ar atmosférico, impedindo, dessa maneira, a transferência do oxigênio da atmosfera para a água.

Os óleos e graxas em seu processo de decomposição reduzem o oxigênio dissolvido elevando a DBO_{5,20} e a DQO, causando alteração no ecossistema

Ortofosfato Solúvel

Os ortofosfatos são biodisponíveis. Uma vez assimilados, eles são convertidos em fosfato orgânico e em fosfatos condensados. Após a morte de um organismo, os fosfatos

condensados são liberados na água. Entretanto, eles não estão disponíveis para absorção biológica até que sejam hidrolizados para ortofosfatos por bactérias.

Potencial Hidrogeniônico (pH)

Por influir em diversos equilíbrios químicos que ocorrem naturalmente ou em processos unitários de tratamento de águas, o pH é um parâmetro importante em muitos estudos no campo do saneamento ambiental.

A influência do pH sobre os ecossistemas aquáticos naturais dá-se diretamente devido a seus efeitos sobre a fisiologia das diversas espécies. Também o efeito indireto é muito importante podendo, determinadas condições de pH contribuir para a precipitação de elementos químicos tóxicos como metais pesados; outras condições podem exercer efeitos sobre as solubilidades de nutrientes.

No tratamento físico-químico de efluentes industriais muitos são os exemplos de reações dependentes do pH: a precipitação química de metais pesados ocorre em pH elevado, a oxidação química de cianeto ocorre em pH elevado, a redução do cromo hexavalente à forma trivalente ocorre em pH baixo; a oxidação química de fenóis em pH baixo; a quebra de emulsões oleosas mediante acidificação; o arraste de amônia convertida à forma gasosa se dá mediante elevação de pH, etc. Desta forma, o pH é um parâmetro importante no controle dos processos físico-químicos de tratamento de efluentes industriais. Constitui-se também em padrão de emissão de esgotos e de efluentes líquidos industriais, tanto pela legislação federal quanto pela estadual.

Potássio

Potássio é encontrado em concentrações baixas nas águas naturais já que rochas que contenham potássio são relativamente resistentes à ações do tempo. Entretanto, sais de potássio são largamente usados na indústria e em fertilizantes para agricultura e entra nas águas doces com descargas industriais e lixiviação das terras agrícolas.

Potássio é usualmente encontrado na forma iônica e os sais são altamente solúveis. Ele é pronto para ser incorporado em estruturas minerais e acumulado pela biota aquática pois é um elemento nutricional essencial.

Sódio

Todas águas naturais contêm algum sódio já que seus sais são na forma de sais altamente solúveis em água, podendo ser considerado um dos elementos mais abundantes na

Terra. Ele se encontra na forma iônica (Na^+), e na matéria das plantas e animais, já que é um elemento essencial para os organismos vivos. Aumento dos níveis na superfície da água podem provir de esgotos, efluentes industriais e uso de sais em rodovias para controlar neve e gelo. A última fonte citada também contribui para aumentar os níveis de sódio nas águas subterrâneas.

Sódio é comumente medido onde a água é utilizada para beber ou para agricultura, particularmente na irrigação. Quando elevado o sódio em certos tipos de solo, sua estrutura pode degradar-se pelo restrito movimento da água afetando o crescimento das plantas.

Zinco

O zinco é também bastante utilizado em galvanoplastias na forma metálica e de sais tais como cloreto, sulfato, cianeto, etc. O zinco em quantidades adequadas é um elemento essencial e benéfico para o metabolismo humano, sendo que a atividade da insulina e diversos compostos enzimáticos dependem da sua presença. A deficiência do zinco nos animais pode conduzir ao atraso no crescimento.

É largamente utilizado na indústria e pode entrar no meio ambiente através de processos naturais e antropogênicos, entre os quais destacam-se a produção de zinco primário, combustão de madeira, incineração de resíduos, produção de ferro e aço, efluentes domésticos. A água com alta concentração de zinco tem uma aparência leitosa e produz um sabor metálico ou adstringente quando aquecida. O zinco, por ser um elemento essencial para o ser humano, só se torna prejudicial à saúde quando ingerido em concentrações muito altas, o que é extremamente raro. Neste caso, pode acumular-se em outros tecidos do organismo humano; isso só ocorre quando as taxas de ingestão diária são elevadas.

Pereira (2001) afirma que é preciso quantificar e caracterizar os resíduos industriais sólidos, líquidos e gasosos, para evitar danos ambientais, demandas legais e prejuízos para a imagem da indústria junto à sociedade.

2.3.2 Ar

Segundo Moreira (2001), a poluição do ar, seja pelas indústrias ou pela movimentação de veículos, é um problema ambiental desde o século passado, sendo que o uso dos

combustíveis fósseis continua sendo a principal fonte de poluição do ar, com efeitos danosos à saúde das populações dos grandes centros urbanos.

A mesma autora afirma que a atmosfera está sendo afetada por três problemas inter-relacionados: a poluição do ar, o efeito estufa e a redução da camada de ozônio.

Para a CETESB (s.d.[b]), considera-se poluente qualquer substância presente no ar e que, pela sua concentração, possa torná-lo impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, causando inconveniente ao bem estar público, danos aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança e às atividades normais da comunidade. O nível de poluição atmosférica é medido pela quantidade de substâncias poluentes presentes no ar. A variedade das substâncias que podem ser encontradas na atmosfera é muito grande, o que torna difícil a tarefa de estabelecer uma classificação.

A interação entre as fontes de poluição e a atmosfera vai definir o nível de qualidade do ar, que determina por sua vez o surgimento de efeitos adversos da poluição do ar sobre os receptores, que podem ser o homem, os animais, as plantas e os materiais.

De acordo com a CETESB (s.d.[b]), a medição sistemática da qualidade do ar é restrita a um número de poluentes, definidos em função da sua importância e dos recursos disponíveis para o seu acompanhamento.

Os grupos de poluentes que servem como indicadores de qualidade do ar, adotados universalmente e que foram escolhidos em razão da frequência de ocorrência e de seus efeitos adversos são: dióxido de enxofre; hidrocarbonetos; material particulado; monóxido de carbono; óxidos de nitrogênio e oxidantes fotoquímicos como o ozônio.

A CETESB (s.d.[c]) define estes poluentes da seguinte forma:

Dióxido de Enxofre (SO₂): resultado da queima de combustíveis que contêm enxofre, principalmente o óleo diesel e os óleos combustíveis industriais. Principal formador da chuva ácida, uma vez que na atmosfera pode se transformar em ácido sulfúrico. Causa irritação nas mucosas, olhos, nariz e no sistema respiratório superior;

Hidrocarbonetos (HC): também chamados de gases orgânicos, podem ser liberados pela evaporação de combustíveis como gasolina e pela combustão do carvão, derivados de petróleo, etc. Na presença de luz solar reagem com os óxidos de nitrogênio, dando origem ao mau ozônio. Causa irritação nos olhos, nariz, sistema respiratório superior e agravamento de rinites, faringite e laringite. Em altas concentrações, pode causar edema pulmonar;

Material Particulado (MP): é o conjunto de poluentes constituídos de poeira, fumaça e todo o tipo de material sólido e líquido que se mantém suspenso na atmosfera pelo seu pequeno tamanho. Esses poluentes são provenientes da fuligem emitida por veículos,

indústrias e da poeira depositada nas ruas. Causa, em excesso, irritação nos olhos e na garganta, doenças respiratórias crônicas e redução na resistência física a infecções;

Monóxido de Carbono (CO): gás incolor e inodoro que resulta da queima incompleta de combustíveis. Este gás pode se ligar fortemente à hemoglobina no sangue substituindo o oxigênio e dificultando seu transporte. Pode em um ambiente fechado e em casos extremos de exposição, levar à morte. Causa prejuízos à oxigenação do sangue, provoca desconforto, náusea, dor de cabeça, tontura, alterações nas funções motoras e problemas cardiovasculares;

Óxidos de Nitrogênio (NO_x): o óxido nítrico (NO) e o dióxido de nitrogênio (NO₂) são os óxidos mais abundantes nas áreas urbanas e são formados nos processos de combustão. Atuam em conjunto com os hidrocarbonetos, na formação do *smog* fotoquímico e do ozônio. Quando se transformam em ácido nítrico são uns dos formadores da chuva ácida. Causa irritação nos olhos, na pele, no nariz e prejudica o aparelho respiratório;

Ozônio (O₃): conhecido como “mau ozônio” é formado na atmosfera pelo NO_x e HC em contato com a luz solar, sendo comum sua incidência nos dias de grande insolação. Causa congestão nasal, irritação da garganta, tosse, produção de secreção, dor de cabeça, fadiga, irritação dos olhos e outras conseqüências que podem ser sentidas na produção agrícola e em florestas.

2.3.3 Florestas e biodiversidade

De acordo com Dietzold e Wendel (2004), as florestas têm importância vital para o equilíbrio ambiental e ecológico do planeta. Elas promovem a amenização do clima, a troca atmosférica, a manutenção da biodiversidade e a reciclagem dos solos. Além disso, as florestas apresentam grande importância para os interesses socioeconômicos e culturais, fornecendo inúmeros produtos, desde madeiras, energia, alimentos e remédios, até valores edílicos e turísticos, tais como belas paisagens.

As ações do homem em busca de combustível, terra e madeira têm causado a destruição das florestas nos países em desenvolvimento, exatamente como ocorreu com as nações hoje desenvolvidas. As florestas são ainda um dos poucos recursos naturais considerados renováveis, se gerenciadas adequadamente, com a utilização das técnicas de manejo sustentável.

Para Moreira (2001), o processo de extinção das espécies e o desenvolvimento de novas, tanto de animais quanto de plantas é um fenômeno natural e contínuo. Sabe-se que a biodiversidade é uma fonte de recursos que contribui para o bem-estar da humanidade, algumas espécies podem estar sendo extintas sem que as propriedades tenham sido sequer avaliadas cientificamente. Os principais focos de preocupação relacionados às florestas e à biodiversidade de acordo com a autora são: a devastação dos recursos florestais e a extinção de espécies em ritmo acelerado.

2.3.4 Energia

Hinrichs e Kleinbach (2003) afirmam que o uso dos recursos energéticos é um dos principais aspectos a afetar o meio ambiente. A utilização de combustíveis fósseis teve um aumento significativo desde o início da era industrial, o que causou aumento em torno de 30% da concentração do dióxido de carbono atmosférico e, possivelmente, o aumento da temperatura no planeta.

Sabe-se que a maior parte das necessidades de energia é fornecida por fontes não renováveis, tais como petróleo, gás e carvão. O uso deste tipo de energia, segundo Moreira (2001), é prejudicial tanto do ponto de vista da extração de recursos naturais, quanto dos impactos ambientais decorrentes das emissões durante a combustão e uso.

Segundo Jannuzzi (2001), o sistema energético compreende as atividades de extração, processamento, distribuição e uso de energia e é responsável pelos principais impactos ambientais da sociedade industrial. Seus efeitos nocivos não se restringem ao nível local onde se realizam as atividades de produção ou de consumo de energia, mas também possuem efeitos regionais e globais. Em escala regional pode-se mencionar por exemplo, o problema das chuvas ácidas, ou ainda o derramamento de petróleo em oceanos, que pode atingir vastas áreas. Existem ainda os impactos globais, e os exemplos mais contundentes são as alterações climáticas devidas ao acúmulo de gases na atmosfera e a erosão da camada de ozônio devida ao uso de CFC's utilizados em equipamentos de ar condicionado e refrigeradores.

De acordo com Marques et al. (2001), a demanda mundial pela energia vem crescendo continuamente. Em parte, isso acontece porque as populações e suas cidades estão crescendo, e, mais indústrias, serviços e empregos são gerados, mas outra parcela é constituída pelo desperdício de energia. A produção de energia tem influência sobre o meio ambiente por dois

fatores: o desmatamento e a emissão de poluentes, produtos da combustão de combustíveis fósseis.

É vital que se concilie o desenvolvimento e as vantagens de um modo de vida aceitável, com a conservação do meio ambiente. Além disso, o consumo de energia traz como uma inevitável conseqüência, alguma forma de dano ambiental, seja na sua exploração ou no seu consumo, e uma das soluções para atenuar e manter em limites aceitáveis este problema, seria a utilização racional das fontes primárias de energia (MARQUES et al., 2001).

Jannuzzi (2001) também afirma que os desafios para se continuar a expandir as necessidades da sociedade com menores efeitos ambientais são muito grandes. É muito difícil eliminar os impactos ambientais de sistemas energéticos. O trabalho dos pesquisadores e analistas de energia é, na verdade, oferecer alternativas de escolhas para a sociedade e facilitar seu acesso a esse tipo de informação. No entanto, o problema energético não se reduz a uma escolha entre tecnologias para atender a crescente demanda de energia. Essa é uma matéria de grande complexidade, que envolve não só a discussão de aspectos técnicos, mas também de preferências, padrões de conforto desejados pela sociedade e custos de energia. Existe a necessidade de questionar os principais condicionantes da crescente demanda de energia: o sistema de urbanização, as atividades econômicas e estilos de vida.

Os principais focos de preocupação relacionados à energia são: a redução do uso de energia fornecida por fontes não-renováveis, a redução do consumo de energia hidrelétrica e o desenvolvimento de fontes alternativas de geração de energia (MOREIRA, 2001).

2.3.5 Resíduos

Para Moreira (2001), a conscientização da população sobre a necessidade de gerar menos resíduos é fundamental para a viabilização da coleta seletiva e redução dos resíduos destinados aos aterros. A autora ainda aponta como principais focos de preocupação relacionados aos resíduos: a disposição inadequada, a geração acelerada e o esgotamento da capacidade dos aterros.

De acordo com a NBR 10.004 (ABNT, 2004), resíduos sólidos são resíduos no estado sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Nesta definição, também incluem-se os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, os gerados em

equipamentos e instalações, de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou corpos de água, ou exigem soluções técnicas e economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível para poderem ser lançados.

Segundo a NBR 10.004 (ABNT, 2004), os resíduos sólidos podem ser classificados quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente, conforme demonstra o Quadro 1 a seguir.

CLASSE	DESCRIÇÃO
Resíduos Classe I - Perigosos	Apresentam periculosidade em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, risco à saúde pública ou ao meio ambiente, caracterizando-se por possuir uma ou mais das seguintes propriedades: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, ou constar nos anexos A ou B da respectiva NBR.
Resíduos Classe II - Não Perigosos	São os resíduos de restaurantes (restos de alimentos), sucata de metais ferrosos, sucata de metais não ferrosos, resíduos de papel, papelão, plásticos polimerizados, borrachas, madeira, materiais têxteis, minerais não-metálicos, areia de fundição e bagaço de cana, desde que sem contaminação.
Resíduos Classe II A - Não Inertes	Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I – Perigosos ou de resíduos de classe II B – Inertes. Os resíduos classe II A – Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
Resíduos Classe II B – Inertes	Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, de acordo com a NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme NBR 10006, não tiveram nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G da NBR 10004.

Quadro 1 – Classificação dos resíduos sólidos

Fonte: Adaptado da NBR 10004:2004, ABNT (2004).

A FEPAM (2003) selecionou os ramos industriais representativos no estado com potencial de geração de resíduos perigosos, ou seja, o setor metalúrgico, coureiro, mecânico, químico, de minerais não metálicos, têxtil, papel e celulose e lavanderias industriais, para elaboração do Relatório sobre a Geração de Resíduos Sólidos Industriais no RS,

Foram relacionadas 2.192 indústrias de todas as regiões do estado do RS, que geraram um total de 189,2 mil toneladas de resíduos sólidos industriais perigosos no ano de 2002. A indústria metalúrgica foi responsável por 10,9% destes resíduos, ficando atrás somente da indústria coureira, com 62,5% e mecânica, com 11%.

O relatório também aponta a geração de resíduos sólidos industriais não perigosos gerados no estado. No ano de 2002, foi gerado um total de 2,174 milhões de toneladas deste tipo de resíduo, sendo que a indústria que mais gerou foi a alimentar (30,6%), seguida pelas indústrias metalúrgica e química, ambas com 13,6%.

Quanto à forma de disposição dos resíduos sólidos industriais, o relatório demonstra que 60% dos resíduos perigosos são dispostos em aterros industriais, próprios ou de centrais de resíduos, e 10% desses resíduos (representados, principalmente, por óleos lubrificantes usados, lodos, poeiras, tintas e resinas) são enviados para reprocessamento em outros estados. Já dos resíduos industriais não perigosos, 52% passam por um processo de reciclagem ou reaproveitamento, o que demonstra que eles estão sendo reaproveitados nas próprias indústrias geradoras.

Cabe salientar que o relatório da FEPAM mostra que os setores mecânico e metalúrgico, por gerarem, principalmente, resíduos perigosos, como resinas, óleos, solventes e embalagens vazias contaminadas, destinam de 60% a 70% destes resíduos para reaproveitamento ou reciclagem, dentro e fora do estado.

Segundo informações do Centro de Informação Metal Mecânica (CIMM), do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), os resíduos da indústria metal-mecânica são gerados em todos os setores e processos da atividade e podem se apresentar na forma de gases, cinzas, óleos usados e graxas, ácidos, borrachas, escórias metálicas, vidros, cerâmicas, e vários desses resíduos são tóxicos (CIMM, 2005).

Moreira (2001) destaca que a melhor forma de lidar com os resíduos seria a utilização do princípio dos 3R's: reduzir, reutilizar e reciclar. Uma forma de lidar com os resíduos na empresa e direcionar suas atividades ao desenvolvimento sustentável é implantando um sistema de gestão ambiental.

2.4 Sistemas de gestão ambiental

De acordo com Antunes (1998), um sistema de gestão ambiental é a parte do sistema global de gestão de uma organização, através da qual se controlam os aspectos ambientais, ou seja, as atividades, produtos e processos que provocam, ou podem vir a provocar impactos ambientais. Este esforço de gestão deve resultar numa melhoria do desempenho ambiental da organização.

Assim como na qualidade, para o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) também existem alguns modelos normativos difundidos mundialmente. Segundo Oliveira (1999), os principais modelos normativos atualmente existentes são a BS 7750 (*Specification for Environmental Management Systems*), EMAS (*Eco-Management and Audit Scheme*) e ISO 14001 (*Environmental Management Systems – Specification with Guidance for Use*).

Segundo a definição da NBR ISO 14004, um sistema de gestão ambiental é parte de um sistema global de gestão que provê ordenamento e consistência para que as organizações abordem suas preocupações ambientais, através da alocação de recursos, definição de responsabilidades e avaliação contínua de práticas, procedimentos e processos, voltados para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental estabelecida pela empresa (ABNT, 1996b).

A mesma norma indica que o sistema de gestão ambiental é uma estrutura organizacional, a qual recomenda-se que seja periodicamente monitorada e analisada criticamente, a fim de que as atividades ambientais da organização possam ser dirigidas eficazmente e respondam às mudanças de fatores internos e externos. É ainda recomendado que cada pessoa da organização conheça e assuma suas responsabilidades quanto às melhorias ambientais.

De acordo com Moreira (2001), a empresa que implantou um sistema de gestão ambiental adquire uma visão estratégica em relação ao meio ambiente: ela deixa de agir em função apenas dos riscos e passa a perceber também outras oportunidades para o negócio.

2.4.1 Benefícios do sistema de gestão ambiental

Moura (2000) aponta os benefícios resultantes da gestão de custos ambientais, que além da certificação ISO 14001, trazem outras vantagens que tornam a empresa mais competitiva, como por exemplo, uma maior eficiência no uso de materiais no processo produtivo, redução das despesas com a disposição final de resíduos sólidos, maior eficiência gerencial resultante de uma maior sintonia de trabalho entre os responsáveis pelas compras, pelo projeto, pela produção e manutenção que passam a perseguir uma mesma meta de melhoria de desempenho da empresa, não apenas do ponto de vista ambiental e da redução de emissões gasosas.

Segundo Miles e Covin (2000) e Haklik (1997), algumas empresas estão usando estratégias ambientais para obterem vantagem competitiva seja pela melhoria de custos através do contínuo melhoramento de processos e redução de resíduos, seja por alcançar vários segmentos de mercado que são ambientalmente mais sensíveis. Para os autores, a diferenciação de produtos e a melhoria na imagem da empresa levam a ganhos de mercado, enquanto que melhorias na eficiência de recursos e redução de risco conduzem a reduções de custo, o que podem ou não levar a ganhos de mercado.

Para Lau e Ragothaman (1997), a redução do risco é um importante condutor no direcionamento das estratégias ambientais das organizações.

North⁴ apud Donaire (1999) aponta os benefícios econômicos e estratégicos da gestão ambiental na empresa, conforme segue:

a) Benefícios Econômicos

- referentes à Economia de Custos: economias devido à redução do consumo de água, energia e outros insumos; economias devido à reciclagem, venda e aproveitamento de resíduos e diminuição de efluentes; e redução de multas e penalidades por poluição;
- referentes ao Incremento de Receitas: aumento da contribuição marginal de produtos verdes⁵ que podem ser vendidos a preços mais altos; aumento da participação no mercado devido à inovação dos produtos e menos concorrência; linhas de novos produtos para novos mercados; e aumento da demanda para produtos que contribuam para a diminuição da poluição.

⁴ NORTH, K. *Environmental business management: an introduction*. Genebra: Int. Labor Office, 1992.

⁵ Produtos comercializados considerados ambientalmente corretos, isto é, que não agridem o meio ambiente durante seu ciclo de vida.

b) Benefícios Estratégicos

- melhoria da imagem institucional;
- renovação do *portfólio* de produtos;
- aumento da produtividade;
- alto comprometimento do pessoal;
- melhoria nas relações de trabalho;
- melhoria e criatividade para novos desafios;
- melhoria das relações com os órgãos governamentais, comunidade e grupos ambientalistas;
- acesso assegurado ao mercado externo;
- melhor adequação aos padrões ambientais.

O SGA formal beneficia a organização pelo melhoramento do desempenho ambiental, bem como o funcionamento interno desta, quanto à padronização, comunicação e relacionamento.

Bauer (1999) apresenta alguns benefícios do sistema de gerenciamento ambiental: garantia para o cliente de um gerenciamento ambiental consistente; minimização da possibilidade de acidentes e riscos ambientais; taxas de seguro mais favoráveis; maior conscientização ecológica entre os colaboradores; fortalecimento da imagem da empresa e cumprimento de leis e diretrizes corporativas (política e princípios).

A implementação de um SGA pode aliar a melhoria nos processos industriais à preservação do meio ambiente e, por meio dele e das novas exigências mundiais. Segundo Reis (1996), Russo e Fouts (1997), Daroit e Nascimento (2002), Moreira (2001) e Ott e Dalmagro (2002), entre outros autores, as empresas acabam por estabelecer metas ambientais de produção, adotando procedimentos para reciclagem de materiais, redução da emissão de efluentes e garantia do ciclo de vida dos produtos.

Porter e Van der Linde (1995) afirmam que as oportunidades de redução de custos e a diminuição da poluição são uma regra e não uma exceção e, de um modo geral, esforços para reduzir a poluição e maximizar os lucros seguem os mesmos princípios, incluindo o uso eficiente dos recursos, a substituição por materiais menos caros e a eliminação de atividades desnecessárias. Neste sentido, Scherer (1998) situa a importância do desenvolvimento de instrumentos de gestão como um SGA, não só sob o ponto de vista operacional, para garantir um desempenho satisfatório e o atendimento ao conjunto de pressões dos *stakeholders*, mas também como um instrumento de planejamento estratégico, para conciliar visões, estratégias de investimento e gestão de custos.

A norma ISO 14000 define sistema de gestão ambiental como sendo a estrutura organizacional, as responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para implementar e manter a gestão ambiental. Pode-se interpretar como a atuação integrada de todas as atividades da empresa com a política ambiental.

Para a estruturação de um sistema de gestão ambiental é necessário:

- o estabelecimento de uma estrutura para demonstrar a proteção ambiental em termos de definição de diretrizes e políticas, bem como para a operacionalização das mesmas;
- a atribuição clara de responsabilidades e autoridades para as funções que exerçam atividades afetando o meio-ambiente;
- a implantação de procedimentos e instruções que possam assegurar as sistemáticas vigentes na organização;
- o estabelecimento de controles sobre as atividades, processos e produtos com efeitos sobre o meio ambiente e,
- a aplicação adequada de recursos financeiros, materiais e humanos, respeitando a disponibilidade dos mesmos.

Albiero Filho (2003) afirma que a melhoria na relação com o meio ambiente é capaz de otimizar a produtividade dos recursos utilizados, implicando benefícios diretos para a empresa, o processo industrial e o produto, conforme demonstra a Quadro 2, a seguir:

Benefícios para a empresa	Benefícios para o processo produtivo	Benefícios para o produto
<ul style="list-style-type: none"> - Melhoria na imagem da empresa; - Manutenção dos atuais e conquista de novos nichos de mercado; - Redução do risco de desastres ambientais; - Adição do valor com a eliminação ou minimização dos resíduos; - Menor incidência de custos com multas e processos judiciais; e - Maior diálogo com os órgãos de controle e fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> - Economias de matéria-prima e insumos, resultantes do processamento mais eficiente e da sua substituição, reutilização ou reciclagem; - Aumento dos rendimentos do processo produtivo; - Redução das paralisações, por meio de maior cuidado na monitoração e na manutenção; - Melhor utilização dos subprodutos; - Conversão dos desperdícios em forma de valor; - Menor consumo de água e energia durante o processo; - Economia, em razão de um ambiente de trabalho mais seguro; - Eliminação ou redução do custo de atividades envolvidas nas descargas ou no manuseio, transporte e descarte de resíduos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mais qualidade e uniformidade; - Redução dos custos (por exemplo, com a substituição de materiais); - Redução nos custos de embalagens; - Utilização mais eficiente dos recursos; - Aumento da segurança; - Redução do custo líquido do descarte pelo cliente; e - Maior escala de valor de revenda e de sucata do produto.

Quadro 2 – Benefícios da gestão ambiental para a empresa

Fonte: Albiero Filho (2003, p.13).

2.4.2 Etapas de um sistema de gestão ambiental

A implantação do SGA ocorre, segundo Maimon (1999), em cinco etapas sucessivas e contínuas:

- a) estabelecimento da Política Ambiental da organização: a política ambiental é uma declaração dos princípios e compromissos da empresa, contendo os objetivos e metas assumidos, em relação ao meio ambiente. Após estabelecida a política ambiental a empresa deverá divulgá-la para seus acionistas, empregados, fornecedores, clientes e à comunidade em geral. Nesta etapa também deve-se proceder uma avaliação inicial para saber em que nível de gestão ambiental encontra-se a empresa;
- b) planejamento para implantação: elabora-se um conjunto de procedimentos que serão importantes para a implementação e operação do SGA e que completam sua política ambiental. Este programa deve definir as responsabilidades de operação do sistema, a conscientização e a competência em relação ao meio ambiente, as necessidades de treinamento, as situações de riscos potenciais, os planos de contingência e de emergência. Nesta etapa define-se o que fazer, como fazer, para que fazer, quando fazer, onde e quem deve fazer;
- c) implantação e operação: fazem parte desta etapa o funcionamento da estrutura organizacional voltada para o SGA, o treinamento de pessoal, a operação da comunicação e os registros da documentação. O SGA define o controle de todos os documentos e informações referentes aos requisitos de qualidade ambiental estabelecidos pela própria norma e pela política definida pela organização. Aqui também organiza-se a documentação e sua forma de manutenção, cria-se um manual de qualidade ambiental com as diretrizes gerais para o acompanhamento e controle do processo produtivo e elaboram-se procedimentos e instruções de trabalho que devem ser documentadas;
- d) monitoramento e ações corretivas: nesta etapa são realizadas as medições, monitoramento e avaliação da performance ambiental. A ação preventiva é enfatizada através do contínuo monitoramento, diminuindo-se assim o número de ações corretivas. Com a implementação da gestão ambiental minimizam-se os riscos e efeitos ambientais adversos, reduzindo-se assim as inspeções e acidentes.

Os problemas ou anormalidades devem ser encontrados e corrigidos na fonte geradora e não ao final do processo produtivo.

- e) revisão ou análise crítica: esta etapa passa a ser indispensável para a avaliação permanente da política estabelecida. Ela torna-se fundamental para a efetiva implantação do conceito de melhoria contínua. A revisão ou análise crítica permite a realização de uma revisão periódica, a avaliação de possíveis ajustes na política, objetivos e metas, a verificação do comprometimento com a gestão ambiental e a avaliação do desempenho do sistema.

Maimon (1999) afirma que todas as etapas do SGA buscam a melhoria contínua, ou seja, um ciclo dinâmico no qual se reavalia permanentemente o SGA, buscando a melhor relação possível com o meio ambiente. Trata-se de um processo em equilíbrio contínuo, retroalimentado como mostra a Figura 3. O modelo segue a forma espiral porque após as cinco etapas, a retroalimentação do sistema faz com que cada ciclo se desenvolva em um plano superior de qualidade. O objetivo do SGA é assegurar a melhoria contínua de desempenho ambiental da empresa.

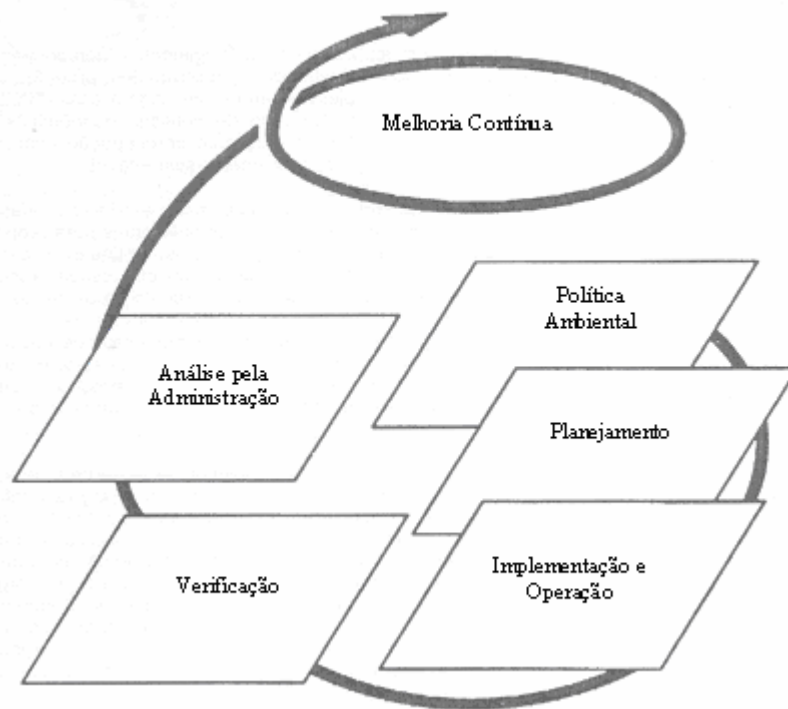


Figura 3 – Espiral do Sistema de Gestão Ambiental
Fonte: Adaptado da NBR ISO 14001 (ABNT, 2004).

De acordo com a mesma autora, o SGA faz parte do comportamento ético ambiental da empresa. Nele, a conformidade é conquistada pela implementação do Sistema. Torna-se estável e sustentável, pois está calcado no comprometimento da empresa e de seus empregados com a sua política ambiental, expressa em planos, programas e procedimentos específicos.

Para D'Avignon (1996), parcela importante do sucesso de um sistema de gestão ambiental deve-se ao envolvimento e comprometimento de todo o corpo funcional de uma organização com o meio ambiente.

2.4.3 Verificação da eficiência de um sistema de gestão ambiental

De acordo com Almeida, Mello e Cavalcanti (2001), o desempenho ambiental da empresa deve ser verificado e identificadas as eventuais não-conformidades para que sejam implementadas as ações corretivas que se fizerem necessárias. O sistema implementado também deve ser verificado com vistas às revisões políticas e aos objetivos e metas, sempre que necessário.

Segundo Almeida, Mello e Cavalcanti (2001), para uma completa verificação da eficiência do SGA, a empresa deverá realizar medições e monitoramentos sistemáticos desse desempenho, pois a análise desses resultados permitirá que a empresa identifique seus sucessos ao comparar o projetado com o realizado, e que identifique suas oportunidades de melhoria rumo aos resultados objetivados. Além disso, deverá implementar ações corretivas e preventivas para garantir a eficácia do sistema. Também será necessária a manutenção de um sistema de registro que deve ser mantido para demonstrar o cumprimento da empresa com a sua política de meio ambiente, com a melhoria contínua do seu desempenho ambiental e demonstrar até que ponto os objetivos e metas planejados foram alcançados. Por fim, deverão ser realizadas auditorias periódicas para assegurar o sucesso do sistema.

Maimon (1999) sugere que sejam feitas revisões gerenciais no SGA da empresa, pois a revisão é fundamental para a garantia de implantação da melhoria contínua. A alta administração deve avaliar, a cada ciclo do planejamento, a adequação das metas e dos objetivos definidos à política estabelecida.

A revisão do sistema viabiliza a avaliação de possíveis ajustes na política, objetivos e metas; a verificação do comprometimento com o SGA e a avaliação do desempenho

ambiental. Esta revisão pode contemplar ainda, ações de política ambiental mais ambiciosas que as do ciclo anterior.

2.4.4 Indicadores de desempenho ambiental

De acordo com a *Global Reporting Initiative* (GRI), a dimensão ambiental da sustentabilidade diz respeito aos impactos da organização sobre os sistemas naturais vivos ou não. É particularmente importante fornecer informações a respeito do desempenho ambiental, tanto em valores absolutos quanto em medidas normalizadas (por exemplo, uso de certo recurso por unidade de produção). Ambos refletem aspectos importantes, mas distintos, da sustentabilidade. Os valores absolutos dão uma noção de escala ou grandeza do uso ou impacto que permite ao usuário avaliar o desempenho em contextos mais amplos. As medidas normalizadas ilustram a eficiência da organização e sustentam a comparação entre organizações de portes diferentes (GRI, 2002).

Para Ramos (1997), a utilização de indicadores e índices ambientais vem crescendo nas metodologias utilizadas para tratar e transmitir a informação de caráter técnico e científico. Essa utilização revela-se importante no sentido de tornar os dados técnicos mais facilmente utilizáveis por decisores, gestores, políticos, técnicos e público em geral. A necessidade de divulgar os resultados de estudos e avaliações constitui exigência fundamental nos processos de gestão ambiental.

Segundo Morhardt et al. (2002), a necessidade de informar o desempenho das organizações tem ocorrido por várias razões: o atendimento à legislação e a redução de custos de exigências futuras; a adoção de códigos voluntários ambientais; a diminuição de custos operacionais; a melhoria das relações com as partes interessadas; além da percepção da visibilidade ambiental da empresa como uma vantagem competitiva.

O indicador pode ser considerado como uma representação operacional de um atributo (qualidade, característica, propriedade) do sistema. Cada variável assume diferentes valores, dependendo da medida ou observação específica. Assim, os indicadores são variáveis e dados são a real medição ou observação (VELEVA; ELLENBECKER, 2001).

Apesar de ter surgido recentemente, a grande corrente de implementação de indicadores e índices, vem revelando o interesse crescente de instituições nacionais e internacionais, e muitos têm sido os trabalhos neste sentido, realizados ao longo dos anos. Ott

(1978), Braat (1991), Jeffrey e Madden (1991), Gouzee et. al. (1995), EEA (1996), USEPA/FSU (1996a), (1996b) e (1996c), HMSO (1996), Scherpereel, Van koppen e Heering (2001) e Hoh, Schoer e Seibel (2002), são exemplos de autores que estudaram os indicadores e índices utilizados na avaliação do desempenho ambiental das empresas. Pode-se dizer que no Brasil ainda são poucos os estudos nessa área.

De acordo com Jasch (2001), os indicadores de desempenho ambiental agregam uma informação ambiental extensa em informação crítica que vai permitir o monitoramento, o estabelecimento de objetivos, a identificação de melhorias no desempenho, *benchmarking* e comunicação. Os indicadores de desempenho ambiental fornecem aos gestores a informação requerida sobre uma grande variedade de dados ambientais.

A mesma autora afirma que a relevância dos indicadores de desempenho ambiental baseia-se no fato de que eles quantificam o desenvolvimento da salvaguarda ambiental e permitem *benchmarking* ao longo do tempo, pois a comparação dos indicadores numa empresa ou, com outras empresas, oferece a oportunidade de detectar pontos fracos e identificar potenciais de melhoramento.

Para Cardoso (2004), para medir a ecoeficiência das empresas é importante o estabelecimento de indicadores que permitam avaliar a eficiência econômica que conduz à benefícios ambientais. Para a implantação de ecossistemas industriais os indicadores são uma ferramenta importante para a geração de informações técnicas.

Segundo Albiero Filho (2003), a integração dos princípios da sustentabilidade, por meio de procedimentos de conservação e controle, aos critérios de desempenho de uma organização produtiva, foi impulsionada a partir de meados da década de 90, com a divulgação das primeiras normas da série ISO 14000.

De acordo com a ABNT (2004), a NBR ISO 14031 trata especificamente das diretrizes para avaliação de desempenho ambiental e da adoção de indicadores de desempenho ambiental, descrevem-se duas categorias gerais de indicadores a serem considerados na condução da Avaliação de Desempenho Ambiental (ADA): o Indicador de Condição Ambiental (ICA) e o Indicador de Desempenho Ambiental (IDA), conforme Quadro 3, a seguir:

Classificação de Indicadores ISO 14031		
Categoria	Tipo	Aspecto ambiental
Indicador de desempenho ambiental (IDA)	Indicador de desempenho ambiental operacional (IDO)	Consumo de energia
		Consumo de matéria-prima
	Indicador de desempenho de gestão (IDG)	Consumo de materiais
		Gestão de resíduos sólidos
Indicador de condição ambiental (ICA)	Índice de qualidade da água Índice de qualidade do ar	

Quadro 3 – Indicadores utilizados na avaliação de desempenho ambiental
Fonte: NBR ISO 14031 (ABNT, 2004).

O IDA pode ser dividido em dois tipos, os indicadores de desempenho de gestão e os indicadores de desempenho operacional, definidos a seguir:

- a) Indicadores de Desempenho Operacional (IDO): proporcionam informações relacionadas às operações do processo produtivo da empresa com reflexos no seu desempenho ambiental, tais como o consumo de água, energia ou matéria-prima;
- b) Indicadores de Desempenho de Gestão (IDG): fornecem informações relativas a todos os esforços de gestão da empresa que influenciam positivamente no seu desempenho ambiental, por exemplo, reduzindo o consumo de materiais e/ou melhorando a administração de seus resíduos sólidos, mantendo os mesmos valores de produção.

Já o ICA, fornece as informações sobre a qualidade do meio ambiente onde se localiza a empresa industrial, sob a forma de resultados de medições efetuadas de acordo com os padrões e regras ambientais estabelecidos pelas normas e dispositivos legais.

Para Albiero Filho (2003), a escolha dos indicadores de desempenho a serem adotados por uma empresa deve fundamentar-se em alguns aspectos como: os objetivos da avaliação; a abrangência das atividades, produtos e serviços da empresa; as condições ambientais locais e regionais; os aspectos ambientais significativos; os requisitos legais e a capacidade de recursos financeiros, materiais e humanos para o desenvolvimento das medições.

Em função desses aspectos, devem ser diagnosticados os elementos ambientais, relacionados com atividades, produtos e serviços, prioritários para se iniciar um processo de avaliação de desempenho.

O mesmo autor afirma que os indicadores selecionados, expressos em valores relativos (volume de água consumida/ano; quantidade de energia consumida/produto; volume de resíduos sólidos gerados/produção anual) devem ser interpretados e avaliados no sentido de identificar os aspectos ambientais críticos, progressos e deficiências do desempenho ambiental da empresa.

De acordo com Lavorato (2004) o desafio dos indicadores de desempenho ambiental é apontar os pontos críticos do sistema e definir parâmetros de recomposição do sistema para aferição e tomadas de decisão fundamentadas em informações transparentes e consistentes com sua devida credibilidade e confiabilidade.

Um bom indicador é mais do que uma estatística, ele representa uma construção lógico-conceitual que permite uma correta interpretação da realidade e dá subsídios para a tomada de decisão.

Uma das maneiras de padronizar internacionalmente um SGA é buscando a sua certificação pela ISO 14001.

2.5 ISO 14000

A *International Standardization for Organization* (ISO) é uma organização não-governamental sediada em Genebra, fundada em 1947, com o objetivo de ser o fórum internacional de normalização, para o que, atua como entidade harmonizadora das diversas agências nacionais.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas, com a publicação da série ISO 14000, em 1996, as empresas brasileiras passaram a contar com uma ferramenta de apoio à gestão ambiental, uma vez que estas normas ambientais são voluntárias e têm como objetivo auxiliar as empresas de todo o mundo através da integração dos princípios do desenvolvimento sustentável e da gestão ambiental ao negócio (ABNT, 1996c).

A ABNT tem publicadas 13 normas da família ISO 14000, conforme o Quadro 4 a seguir.

Nomenclatura	Definição
ISO 14001	SGA – Especificações e diretrizes para uso
ISO 14004	SGA – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio
ISO 14015	Gestão Ambiental – Avaliação ambiental de locais e organizações
ISO 14020	Rótulos e declarações ambientais – Princípios Gerais
ISO 14021	Rótulos e declarações ambientais – Autodeclarações ambientais
ISO 14024	Rótulos e declarações ambientais – Rotulagem ambiental tipo I
ISO 14031	Gestão Ambiental – Avaliação de desempenho ambiental – Diretrizes
ISO 14040	Gestão Ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e estrutura
ISO 14041	Gestão Ambiental – Avaliação do ciclo de vida – definição de objetivo e escopo e análise de inventário
ISO 14042	Gestão Ambiental – Avaliação do ciclo de vida – avaliação do impacto do ciclo de vida
ISO 14043	Gestão Ambiental – Avaliação do ciclo de vida – avaliação do impacto do ciclo de vida
ISO 14042	Gestão Ambiental – Vocabulário
ABNT ISO/TR 14062	Gestão Ambiental – Integração de aspectos ambientais no projeto e no desenvolvimento do produto

Quadro 4 – Publicações da ABNT: Família ISO 14000

Fonte: ABNT (2005)

A série ISO 14000 é composta por normas ambientais voluntárias que têm como objetivo auxiliar as empresas de todo o mundo através da integração dos princípios do desenvolvimento sustentável e da gestão ambiental ao negócio (ABNT, 1996c).

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), esta série compõe-se por várias normas, as quais podem ser separadas nas seguintes áreas:

- sistemas de gestão ambiental;
- auditoria ambiental e outras investigações ambientais relacionadas;
- avaliação de desempenho ambiental;
- selo ambiental;
- análise do ciclo de vida;
- aspectos ambientais dos produtos;
- termos e definições.

Os documentos pertencentes à série ISO 14000 aplicam-se genericamente a todas as organizações e distinguem-se em seu contexto de aplicação. Do ponto de vista organizacional, são adotados os documentos relativos ao sistema de gestão ambiental, auditoria ambiental e análise de desempenho ambiental; já os documentos para declarações e requisitos ambientais e para análise de ciclo de vida são aplicados a produtos e serviços.

Segundo Reis (1996), o objetivo geral da ISO 14000 é fornecer assistência para as organizações na implantação ou no aprimoramento de um Sistema de Gestão Ambiental. Ela é consistente com a meta de desenvolvimento sustentável e é compatível com diferentes estruturas culturais, sociais e governamentais.

A diretriz ISO 14000 especifica os elementos de um SGA e oferece ajuda prática para sua implementação ou aprimoramento. Ela também fornece auxílio às organizações no processo de efetivamente iniciar, aprimorar e sustentar o SGA. Tais sistemas são essenciais para a habilidade de uma organização em antecipar e atender às crescentes expectativas de desempenho ambiental e para assegurar, de forma corrente, a conformidade com os requerimentos nacionais e/ou internacionais. A ISO 14000 pode ser utilizada por organizações de qualquer tamanho.

Reis (1996) afirma, também, que a ISO 14000 oferece diretrizes para o desenvolvimento e implementação de princípios e sistemas de gestão ambiental, bem como sua coordenação com outros sistemas gerenciais. Tais diretrizes são aplicáveis a qualquer organização, independente do tamanho, tipo ou nível de maturidade, que esteja interessada em desenvolver, implementar e/ou aprimorar um SGA. As diretrizes são destinadas ao uso interno como uma ferramenta gerencial voluntária, não sendo apropriada para uso por parte de entidades de certificação ou registro de SGA, como uma norma de especificações.

2.5.1 NBR ISO 14001 (SGA – Especificação e Diretrizes para Uso)

Segundo Thornton (2003), a certificação ISO 14001, referido frequentemente como padrão verde determinou algumas exigências específicas para um SGA detalhado. Publicada formalmente pela ISO em 1º de setembro de 1996, a certificação ISO 14001 permite que as organizações formulem políticas e objetivos dentro de um sistema estruturado de gestão. Simultaneamente, a legislação ambiental, os interesses ambientais públicos e particulares da empresa podem ser considerados.

A ISO 14001:1996 é uma norma internacional que especifica os requisitos para um sistema de gestão ambiental auditável em primeira e terceira partes. Assim, a conformidade de empresa com os requisitos da norma é demonstrável a terceiros para fins de certificação – interessante reportar que, conforme a última pesquisa da ISO apresentada em sua *homepage*, até o mês de abril de 2005, 88.800 empresas no mundo estão certificadas com a ISO 14001. A

Tabela 1 mostra a classificação dos quinze países com maior número de certificações, indicando o Brasil em 11º lugar no *ranking*.

A norma ISO 14001 se aplica a qualquer organização que deseje: a) estabelecer, implementar, manter e aprimorar um sistema de gestão ambiental; b) assegurar-se da conformidade com sua política ambiental definida; c) demonstrar conformidade com esta norma ao fazer uma auto-avaliação ou autodeclaração, ou buscar confirmação de sua conformidade por partes que tenham interesse na organização, tais como clientes, ou buscar confirmação de sua autodeclaração por meio de uma organização externa, ou buscar certificação/ registro de seu sistema de gestão ambiental por uma organização externa.

Tabela 1 – Os quinze países com maior número de certificações ISO 14001

País	Nr. Certificações	PIB US\$ (2004)
Japão	18104	4,78 trilhões
China	8865	1,54 trilhões
Espanha	6523	971 bilhões
Reino Unido	6233	2,11 trilhão
Itália	5304	1,67 trilhão
Estados Unidos	4671	11,75 trilhões
Alemanha	4440	2,73 trilhões
Suécia	3716	350,7 bilhões
Coréia	2610	582 bilhões
França	2607	2,02 trilhões
Brasil	1800	605 bilhões
Canadá	1706	957 bilhões
Índia	1500	594 bilhões
Taiwan	1463	576,2 bilhões
Austrália	1406	622 bilhões

Fonte: Adaptado de GRC Visão (2005) e ISO World (2005).

Todos os requisitos da norma se destinam a ser incorporados por qualquer sistema de gestão ambiental.

Antes de apresentar os requisitos da gestão ambiental propostos por esta norma, é necessário conceituar os termos aspectos ambientais e impactos ambientais.

Conforme definição da NBR ISO 14001 (ABNT, 1996a) pode-se entender aspecto ambiental como o elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que

pode interagir com o meio ambiente. Impacto ambiental é definido como qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização.

O objetivo da norma ISO 14001:1996, é orientar as empresas na formulação de suas próprias políticas e objetivos, considerando os requisitos legais e as informações referentes aos seus impactos ambientais significativos. A norma aplica-se aos aspectos ambientais que podem ser controlados pela organização e sobre os quais presume-se que ela tenha influência.

Segundo a NBR ISO 14001 (ABNT, 1996a), os requisitos de gestão ambiental estão assim estruturados:

- Requisitos Gerais: determina que as empresas devem estabelecer e manter um sistema de gestão ambiental que atenda aos requisitos descritos na norma.
- Política Ambiental: determina que uma política ambiental seja estabelecida, e que a mesma seja apropriada às atividades, produtos e serviços, incluindo o comprometimento com a melhoria contínua e com a prevenção da poluição, o comprometimento com o atendimento à legislação e normas ambientais aplicáveis, e o fornecimento de estrutura para o estabelecimento e revisão dos objetivos e metas ambientais da organização. Esta seção estabelece ainda que a política ambiental seja documentada, implementada, mantida e comunicada a todos os funcionários, e que esteja disponível ao público.
- Planejamento: determina que, de acordo com as atividades desenvolvidas pela organização, e através do estabelecimento e manutenção de procedimentos, objetivos específicos e metas mensuráveis, e programas de gestão ambiental, sejam abordados aspectos como: redução de impactos ambientais adversos significativos; desenvolvimento de procedimentos para avaliação de desempenho ambiental e indicadores associados; concepção de produtos de modo a minimizar seus impactos ambientais nas fases de produção, uso e disposição; prevenção da poluição; redução de resíduos; entre outros.
- Implementação e operação: esta seção estabelece critérios para a implementação e operação do sistema de gestão ambiental nas empresas.
- Verificação e ação corretiva: aqui são estabelecidos os critérios para o acompanhamento da evolução e manutenção do sistema de gestão ambiental implementado.
- Análise crítica pela administração: esta seção determina que a administração deve analisar criticamente o seu sistema de gestão ambiental, através das informações

coletadas, para assegurar sua conveniência, adequação e eficácia contínuas. Esta análise deve incluir as preocupações das partes interessadas pertinentes.

Desde a sua publicação em 1996, a ISO 14001 vem ganhando adeptos em todo o mundo, num crescimento impressionante conforme mostra a Figura 4.

É importante salientar que no gráfico da Figura 4, o número de certificações ISO 14001 no ano de 2005, representa as certificações emitidas até o mês de abril.

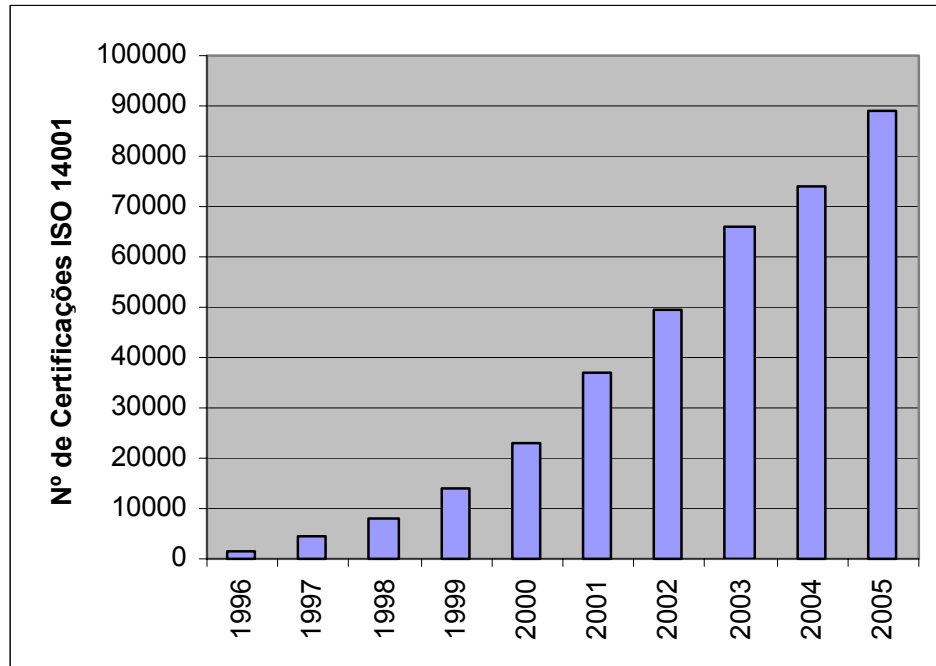


Figura 4 - Número de certificações ISO 14001 por ano.
Fonte: Adaptado de Pacheco e Viegas (2004).

De acordo com a ISO 14001 (ABNT, 1996a), o sistema de gestão ambiental propõe a estrutura para que as empresas possam alcançar a melhoria contínua, na velocidade e amplitude por elas determinadas. Embora sejam esperadas melhorias no desempenho ambiental, entende-se que o sistema de gestão ambiental é apenas uma ferramenta auxiliar para a organização atingir, e sistematicamente controlar, o nível de desempenho ambiental por ela mesma estabelecido.

Com o objetivo de esclarecer a norma ISO 14001:1996 e alinhá-la com a norma ISO 9001:2000 foi editada em 2004, passando a vigorar em 1º de janeiro de 2005, a nova versão ISO 14001:2004. Algumas seções não modificadas em seu conteúdo foram reescritas para aumentar a compatibilidade entre a ISO 14001 e a ISO 9001.

O Quadro 5 a seguir, mostra as diferenças entre os títulos e números das seções da ISO 14001:1996 e da ISO 14001:2004, segundo o Centro de Qualidade, Segurança e Produtividade para o Brasil e América Latina (QSP).

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

Quadro 5 – Diferenças entre números de seções e títulos da ISO 14001:1996 e 2004
Fonte: QSP (2004).

Em alguns casos, os requisitos que estipulavam que uma organização deve estabelecer e manter, foram alterados para estabelecer, implementar e manter. Uma outra alteração é a substituição da palavra pessoal por pessoas que trabalham para a organização ou em nome dela. Essa distinção assegura que os prestadores de serviço externos sejam abrangidos em algumas ações.

Vale lembrar que o simples implemento e operação do sistema de gestão ambiental não resulta, necessariamente, na redução imediata de impactos ambientais adversos. A norma também não prescreve critérios específicos de desempenho ambiental.

Seipke (2002) publicou um estudo de caso sobre como cinco empresas reduziram riscos e economizaram dinheiro com a ISO 14001. O estudo mostra que um sistema de gestão como a ISO 14001 ajuda as organizações a identificarem os impactos gerados pelas suas atividades, serviços, produtos e pessoas. São citadas cinco empresas e os principais resultados obtidos com a certificação ISO 14001, a saber:

Electrolux: obteve redução de custos por alcance de metas estabelecidas no SGA, principalmente com a redução e disposição dos resíduos sólidos;

Sony: conseguiu reduzir em 95% os resíduos recicláveis. Além disso, para a Sony a ISO 14001 complementou os programas de qualidade da companhia; incrementou a motivação dos empregados; melhorou o controle dos documentos; reduziu a utilização de recursos e aumentou o envolvimento com a comunidade local;

Ericson: a empresa sistematizou o controle das medições de impactos ambientais, conseqüentemente pode identificar os aspectos ambientais chave de cada operação. Uma vez identificados permitem a concentração de esforços para eliminá-los;

Delphi Saginaw: reduziu o consumo de energia em 20%, e os custos com tratamento de efluentes em 40%;

General Motors: redução de 61% no consumo de energia, melhorias no gerenciamento dos resíduos.

A autora concluiu que enquanto reduz custos, melhora a performance ambiental, economiza energia e melhora a imagem da empresa, a implementação da ISO 14001 mostra o caminho para a redução dos impactos ambientais. O ponto principal é que a ISO 14001 reduz custos e riscos ambientais.

Para finalizar, quando a empresa decide implantar um SGA, ela deve estar consciente de todas as mudanças e contribuir para a mudança de paradigmas do mercado. O marketing passará a maximizar o lado social em busca de interesses comuns da empresa e do consumidor. É importante contribuir para o crescimento da consciência preservacionista, de

modo a melhorar a qualidade de vida dos indivíduos através da proteção do meio ambiente dentro das organizações através do desenvolvimento de uma economia sustentável.

2.6 Considerações finais do capítulo

A revisão de literatura buscou resgatar o histórico da questão ambiental na sociedade. Verificou-se que as ações pró-ativas em relação ao meio ambiente ganharam força a partir dos anos 90, e a publicação da norma ISO 14000 nesta década, teve papel fundamental no apoio às empresas interessadas em incluir a variável ambiental nas suas atividades.

Foram pesquisadas as principais motivações que levam as empresas a incorporar a questão ambiental. Os pontos que merecem destaque são os citados pelos autores:

Rosen (2001), que afirma que as razões para as empresas buscarem melhorar sua performance ambiental são a legislação (nacional e internacional), as exigências do mercado e a educação ambiental crescente.

Para Haklik (1997) e Miles e Covin (2000) as empresas utilizam estratégias ambientais para obtenção de vantagem competitiva, além de melhoria nos processos e redução de resíduos.

Já Lau e Ragothaman (1997) afirmam que antes de qualquer coisa, as empresas estariam buscando a redução de riscos do seu negócio com a gestão ambiental.

Quanto aos benefícios do SGA para a empresa, destacam-se as opiniões de alguns autores a saber:

Donaire (1999), que divide os benefícios em econômicos (economia de custos, incremento de receitas, aumento da produtividade) e estratégicos (melhoria na imagem da empresa e comprometimento pessoal dos colaboradores).

De acordo com Bauer (1999) a empresa que implanta o SGA passa a contar com um gerenciamento ambiental consistente; consegue minimizar os acidentes e os riscos; há uma conscientização ecológica dos trabalhadores; um maior cumprimento de leis e diretrizes, além de um fortalecimento da sua imagem.

Albiero Filho (2003) apresentou uma série de benefícios diretos do SGA para a empresa, para o processo produtivo e para o produto, os quais foram relacionados no Quadro 2.

Também foram descritas as etapas de um SGA, e para isso, foi consultada a autora Maimon (1999) que afirma que a implantação do sistema ocorre em cinco etapas, sucessivas e contínuas, buscando sempre a melhoria. Estas etapas são: o estabelecimento da política ambiental, o planejamento, a implantação e operação do sistema, o monitoramento e as ações corretivas e a revisão ou análise crítica. Estas etapas formam uma espiral que realimenta o sistema num plano superior de qualidade.

Para verificação da eficiência do SGA, ou da performance ambiental da empresa, pode-se utilizar algumas ferramentas consagradas na literatura nacional e estrangeira. A principal delas é a adoção da norma ISO 14031, que classifica os indicadores de desempenho ambiental em duas categorias: os indicadores de desempenho ambiental (IDA) e os indicadores de condição ambiental (ICA).

De acordo com Cardoso (2004) para medir a eficiência das empresas é importante estabelecer indicadores que possam avaliar a eficiência econômica que traz benefícios ambientais.

Para isso, é necessário utilizar dados do IDA que subdivide-se em dois tipos: os indicadores de desempenho operacional (IDO) que proporcionam informações referentes às operações do processo produtivo da empresa, como consumo de energia elétrica, consumo de matéria-prima e outros, que trazem reflexos no seu desempenho ambiental; e os indicadores de desempenho de gestão (IDG) que fornecem informações sobre as ações de gestão da empresa que influenciam o seu desempenho ambiental, como treinamentos, ações de redução de consumo de materiais, administração de resíduos sólidos, entre outros.

Estes foram os pontos principais que nortearam a pesquisa e forneceram a base para elaboração das questões-chave necessárias à obtenção dos dados. Seguiu-se a lógica de levantar as motivações à implantação do SGA na empresa, as etapas de implantação e os benefícios obtidos em forma de redução de custos.

A seguir, é apresentada a metodologia utilizada para elaboração desta pesquisa.

3 METODOLOGIA

De acordo com Barreto e Honorato (1998), a metodologia da pesquisa deve ser entendida como o conjunto detalhado e seqüencial de métodos e técnicas científicas utilizadas ao longo da pesquisa, de tal modo que sejam atingidos os objetivos propostos e, ao mesmo tempo, atendidos os critérios de menor custo, maior rapidez, maior eficácia e mais confiabilidade de informação. Assim, neste item, são apresentados os passos metodológicos utilizados para elaboração desta pesquisa, conforme Figura 5, abaixo.

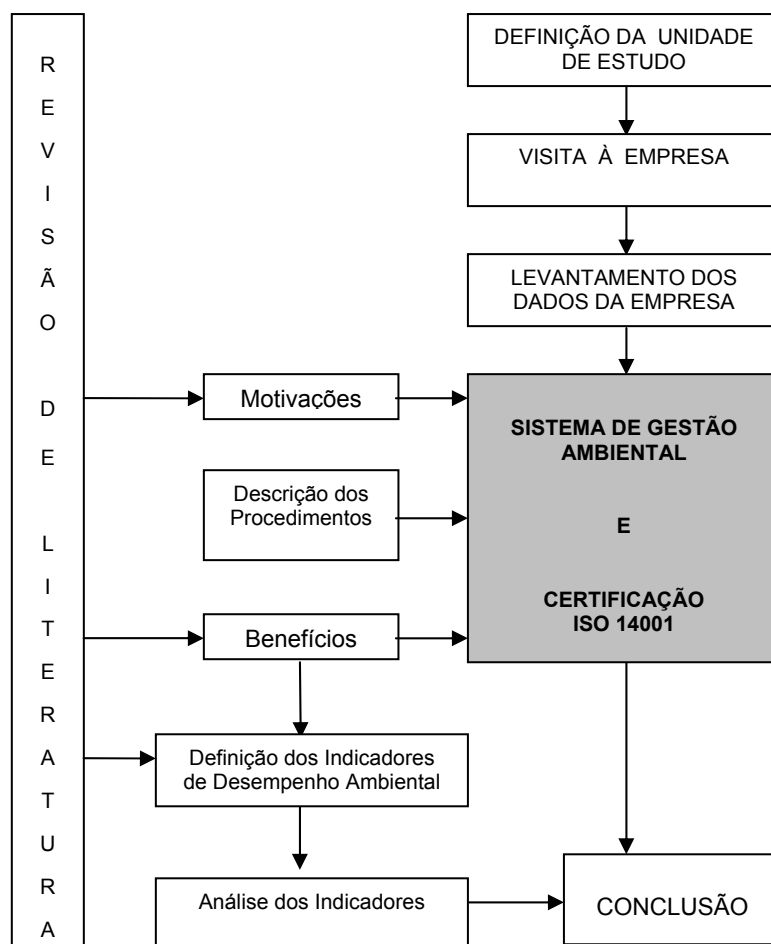


Figura 5 – Delineamento da pesquisa

3.1 Tipo e estratégia de pesquisa

Existem três grandes grupos de categorias de pesquisa que levam em consideração seus objetivos. Segundo Laville e Dionne (1999) são as exploratórias, as descritivas e as explicativas.

A presente pesquisa se caracteriza como uma pesquisa exploratória, que normalmente assume a forma de uma pesquisa bibliográfica ou estudo de caso.

As pesquisas exploratórias podem utilizar-se de levantamentos bibliográficos, de entrevistas com pessoas que têm experiência com o problema pesquisado, ou ainda, fazer a análise de exemplos que estimulem a compreensão do assunto (LAVILLE; DIONNE, 1999).

Para elaboração desta pesquisa, optou-se por utilizar a metodologia do estudo de caso, que, de acordo com Yin (2005), representa a estratégia adequada quando colocadas as questões como e por que, e quando o pesquisador tem pouco ou nenhum controle sobre os eventos estudados.

Laville e Dionne (1999) definem estudo de caso como um conjunto de dados que descrevem uma fase ou a totalidade do processo social de uma unidade, em suas várias relações internas e nas suas fixações culturais, quer seja essa unidade uma pessoa, uma família, uma instituição social ou uma organização.

Yin (2005) afirma que a essência de um estudo de caso, ou a tendência central dos estudos de caso, é que eles tentam esclarecer uma decisão ou um conjunto de decisões: por que elas foram tomadas, como elas foram implementadas e quais os resultados alcançados.

Assim, a unidade de análise desta pesquisa é uma empresa metalúrgica, certificada com a ISO 14001, exportadora de seus produtos, instalada na região da Serra do estado do RS. É uma indústria de grande porte, que atua na fabricação de talheres, baixelas e painéis de aço inox e possui cerca de 650 funcionários. A investigação é a implantação do sistema de gestão ambiental na empresa, sua certificação e seus resultados operacionais.

3.2 Instrumentos e procedimentos de coleta de dados

Segundo Pádua (2000), o objetivo da coleta de dados é reunir os dados necessários ao desenvolvimento da pesquisa e pertinentes ao problema a ser investigado. Os principais

recursos de coletas de dados utilizados são a pesquisa bibliográfica, a documental, as entrevistas, os questionários e formulários, a observação e os relatórios.

Para elaboração desta pesquisa foram utilizadas entrevistas livre-narrativas, que, conforme Pádua (2000), tratam-se daquelas entrevistas em que o entrevistado fala livremente sobre o assunto pesquisado. Também foram utilizadas entrevistas não-estruturadas, onde buscou-se dados através da conversação. A engenheira química da empresa foi a responsável pela implantação do SGA e foi designada pela direção para conceder estas entrevistas. As visitas à indústria ocorreram entre fevereiro e novembro de 2005, totalizando seis encontros, sendo uma visita completa nas instalações e os demais na sala de reuniões.

Durante as visitas foram feitas observações diretas para confirmar informações obtidas nas entrevistas, pois de acordo com Yin (2005), as observações diretas servem como outra fonte de evidência para o estudo de caso.

Além disso, a análise documental e de registros da empresa trouxeram informações relevantes para os tópicos do estudo de caso. Yin (2005) sugere que sejam considerados e analisados os seguintes documentos: cartas, memorandos, correspondências, relatórios internos, relatórios de eventos, documentos administrativos, recortes de jornais e outros artigos publicados sobre o assunto.

Nesta pesquisa foram utilizados como fontes de coleta de dados secundários: documentos referentes à certificação da empresa, relatórios, comunicados, boletins internos, jornais de circulação interna, plano de gerenciamento de resíduos sólidos, licenciamento ambiental e outros que a empresa pôde fornecer. Segundo Yin (2005), o estudo de caso é uma estratégia abrangente de pesquisa, pois possibilita a utilização de múltiplas fontes de evidência.

Yin (2005) orienta o pesquisador a utilizar um protocolo para o estudo de caso. Este protocolo tem em comum com um questionário de levantamento a convergência para um único ponto de dados – coletar dados tanto de um único estudo de caso, quanto de um único respondente. O protocolo é uma das táticas principais para aumentar a confiabilidade da pesquisa de estudo de caso e destina-se a orientar o pesquisador ao realizar a coleta de dados a partir de um estudo de caso único.

Nesta pesquisa foram utilizados protocolos contendo os seguintes itens: uma visão geral do estudo de caso, os procedimentos de campo adotados, as questões trabalhadas em cada ocasião e as principais fontes de evidência utilizadas.

Os protocolos utilizados nesta pesquisa foram desenvolvidos com base no modelo sugerido por Yin (2005) e foram divididos de forma a atender a necessidade de informações

da pesquisadora e de acordo com os objetivos das questões. Para conclusão do trabalho foram necessários três protocolos no total, conforme segue.

Na Figura 6 está representado o primeiro protocolo de pesquisa utilizado para obtenção das informações básicas para a pesquisa. Foram obtidas informações sobre a caracterização da empresa, o SGA, a política ambiental, os resíduos resultantes da atividade industrial e o início dos trabalhos para implantação do SGA.

PROTOCOLO DE PESQUISA - I	
Visão geral do estudo de caso:	Estudar a implantação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) na empresa escolhida, verificar as principais atividades envolvidas, a certificação ISO 14001 e os benefícios obtidos pela empresa com essa gestão.
Procedimentos de campo:	<ul style="list-style-type: none"> - Contato com a empresa, exposição dos objetivos da pesquisa e agendamento de visita; - Em visita à empresa, entrevista não estruturada com a pessoa responsável pela implantação do SGA e sua posterior certificação. Neste caso, a pessoa-chave é a engenheira química da empresa.
Questões do estudo de caso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterizar a empresa. 2. Quais os princípios do SGA implantado? 3. Descrever a política ambiental da empresa. 4. Caracterização dos resíduos sólidos gerados pela empresa. 5. Caracterização dos efluentes líquidos gerados pela empresa. 6. Como foi a comunicação aos funcionários sobre o início dos trabalhos do SGA? 7. A empresa contou com apoio de empresas de assessoria?
Fontes de evidências:	<ul style="list-style-type: none"> - entrevista; - comunicados internos; - jornais de circulação interna; - documentos sobre o SGA; - observação direta.

Figura 6 – Protocolo de pesquisa I

Para dar continuidade ao trabalho foi necessário obter informações a respeito das motivações da empresa para implantação do SGA e da ISO 14001, além de uma descrição detalhada dos passos seguidos pela empresa. A Figura 7 apresenta o segundo protocolo de pesquisa utilizado para obtenção dessas informações.

Por fim, foram necessárias informações a respeito dos indicadores de desempenho ambiental da empresa. Para análise dos resultados da implantação da ISO 14001, foram levantadas informações sobre o consumo de energia elétrica, de matéria-prima, de gás natural,

geração e disposição de resíduos, entre outras conforme o terceiro protocolo de pesquisa apresentado a seguir, na Figura 8.

Para análise da eficiência da gestão ambiental na empresa foram utilizados conceitos da norma NBR ISO 14031 (ABNT, 2004), que trata especificamente das diretrizes para avaliação de desempenho ambiental e a adoção de indicadores de desempenho ambiental.

PROTOCOLO DE PESQUISA – II	
Visão geral do estudo de caso:	Estudar a implantação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) na empresa escolhida, verificar as principais atividades envolvidas, a certificação ISO 14001 e os benefícios obtidos pela empresa com essa gestão.
Procedimentos de campo:	Contato com a pessoa-chave responsável pela implantação do SGA na empresa, a engenheira química.
Questões do estudo de caso:	<ol style="list-style-type: none">1. Quais as principais razões que levaram a empresa à implementar a ISO 14001? Atribua peso de 0 a 10 em ordem crescente para as razões.2. Descreva as principais atividades relacionadas à implantação da ISO 14001 na empresa.
Fontes de evidências:	<ul style="list-style-type: none">- entrevista;- documentos internos da empresa sobre o SGA;- documentos internos da contabilidade da empresa.

Figura 7 – Protocolo de pesquisa II

PROTOCOLO DE PESQUISA – III	
Visão geral do estudo de caso:	Estudar a implantação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) na empresa escolhida, verificar as principais atividades envolvidas, a certificação ISO 14001 e os benefícios obtidos pela empresa com essa gestão.
Procedimentos de campo:	Contato com a pessoa-chave responsável pela implantação do SGA na empresa, a engenheira química.
Questões do estudo de caso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Quais foram os resultados reais da implantação da ISO 14001 na empresa? Os resíduos foram reduzidos? 2. Houve economia de matéria-prima? 3. Houve economia de energia? 4. Houve economia no consumo de gás natural? 5. É possível quantificar essas economias? 6. Quais os benefícios e as vantagens competitivas que a certificação ISO 14001 trouxe à empresa? Atribua peso de 0 a 10 para os benefícios e vantagens obtidos.
Fontes de evidências:	<ul style="list-style-type: none"> - entrevista; - documentos internos da empresa sobre o SGA; - documentos internos da contabilidade da empresa.

Figura 8 – Protocolo de pesquisa III

Salienta-se que os protocolos de pesquisa servem como ferramenta de apoio ao pesquisador, para seguir um roteiro lógico de questionamentos, que permita a posterior organização das informações para o relatório.

3.3 Procedimento de análise dos dados

Após a coleta dos dados julgados pertinentes e relevantes, iniciou-se o processo de análise, classificação e interpretação das informações coletadas (PÁDUA, 2000).

Segundo Gil (1999), a análise dos dados tem como objetivo organizá-los e sumariá-los, de tal forma que possibilitem o fornecimento de respostas ao problema proposto para investigação. Já a interpretação tem como objetivo a procura do sentido mais amplo das respostas, o que é feito mediante sua ligação a outros conhecimentos anteriormente obtidos.

Desta forma, utilizou-se análise qualitativa para a descrição das motivações que levaram a empresa à implantação e certificação do SGA, das etapas de implantação do mesmo e das vantagens competitivas obtidas pela empresa com a certificação. Também utilizou-se análise quantitativa, com elaboração de tabelas e gráficos, para a avaliação dos benefícios operacionais obtidos no processo produtivo da indústria com as ações do SGA.

De acordo com Gil (2002) não existem normas que indiquem os procedimentos a serem adotados no processo de interpretação dos dados e quase tudo o que é dito sobre interpretação de dados na pesquisa social refere-se à relação entre os dados e a teoria.

A interpretação e análise destes dados, comparados com a teoria identificaram os aspectos ambientais, os progressos e deficiências do desempenho ambiental da unidade de análise.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Após a realização da revisão de literatura e, conforme os objetivos propostos, através da metodologia proposta foi realizado um estudo de caso em uma empresa certificada pela ISO 14001. Os resultados estão apresentados e analisados neste capítulo.

4.1 Caracterização da empresa e dos resíduos gerados

A empresa escolhida para o estudo foi fundada em 1971, atua no ramo metalúrgico e está localizada na região da Serra Gaúcha. É uma empresa de grande porte, que tem no seu quadro funcional mais de cinco mil colaboradores, contando hoje com 10 fábricas no Brasil e 9 unidades no exterior.

A unidade em estudo atua na fabricação de painéis, talheres e baixelas, possui cerca de 650 funcionários e é capaz de produzir 4,6 milhões de peças por mês, atingindo um faturamento de R\$ 220 milhões, em 2004.

Nesta fábrica são gerados efluentes líquidos e resíduos sólidos. Com uma vazão de 169 m³/dia, o efluente líquido gerado no processo de produção é composto por desengraxante alcalino (soda, tensoativos) e efluente sanitário. A empresa utiliza um tratamento físico-químico por coagulação e floculação para remover poluentes inorgânicos, metais tóxicos, óleos e graxas e sólidos sedimentáveis. Assim, o efluente atende aos parâmetros exigidos pela FEPAM, que estão descritos na Tabela 2 a seguir:

Tabela 2 – Parâmetros de efluentes líquidos atendidos pela empresa

Parâmetros	Padrões de Emissão
DBO	até 108 mg/L
DQO	até 324 mg/L
pH	entre 6,0 e 8,5
Sólidos sedimentáveis	até 1 ml/L
Sólidos suspensos	até 108 mg/L
Óleos e Graxas	até 10 ml/L
Fósforo total	até 1,0 mg/L
Nitrogênio total	até 10 mg/L
Cobre	até 0,45 mg/L
Cromo	até 0,45 mg/L
Zinco	até 0,9 mg/L
Temperatura	inferior a 40°

Fonte: Informações da empresa

Os resíduos sólidos gerados pela empresa contêm papel, papelão, plástico, resíduos de polimento e sucata de aço inox. Estes resíduos são separados para a coleta seletiva e, posteriormente, enviados para a Central de Resíduos licenciada, própria do grupo. Os resíduos classe I (perigosos), como os resíduos de polimento, são enviados para o Aterro de Resíduos Industriais Perigosos (ARIP), também localizado na Central.

Os resíduos recicláveis, como papel, papelão e plástico, são vendidos para terceiros para posterior reciclagem. Os resíduos não recicláveis, como os de polimento, que são as sobras de massa, rodas de sisal e algodão, rodas PG e rebolos, além dos resíduos de varrição, também são enviados para a central de resíduos da empresa.

A engenheira química afirma que a empresa parte sempre do princípio de reutilização dos materiais antes de descartá-los, por exemplo, o papel e o plástico são reutilizados para o preenchimento e forração de caixas, gerando assim menos resíduos.

Conforme o relatório da Fepam (FEPAM, 2003), utilizado para revisão de literatura, do total de resíduos sólidos industriais gerados no estado do RS, 60% são dispostos em aterros industriais ou centrais de resíduos próprios, como é o caso da indústria estudada. Já dos

resíduos industriais não-perigosos, 52% passam pro processo de reaproveitamento ou reciclagem, o que também é feito na unidade de estudo. Isso demonstra que as indústrias geradoras estão tentando reaproveitar seus resíduos para diminuir a quantidade disposta nos seus aterros, o que também ocorre na empresa estudada.

4.2 Motivações para implantação do SGA

No âmbito ambiental, os gestores da unidade de estudo têm consciência de que numa economia globalizada, cada vez mais a ISO 14001 vai passar a ser uma exigência de mercado e uma obrigação para o crescimento sustentável dos recursos naturais.

Segundo a engenheira química da empresa, responsável pela implantação da ISO 14001, o primeiro motivo que os levou a buscar a certificação foi a sua filosofia de preservação do meio ambiente, passando, também, pelos aspectos mercadológicos, já que uma certificação ISO valoriza a empresa, a marca e os produtos, principalmente, no mercado internacional.

Na opinião da engenheira, a certificação ISO 14001 melhora o desempenho ambiental da indústria, permite o controle de seus impactos ambientais e evita a degradação do ecossistema e seus custos de reparação.

Para análise das motivações que levaram a unidade em estudo a implantar e certificar o SGA, foram elencados, com base na revisão de literatura, alguns fatores motivadores à implantação da ISO 14001 nas empresas. Para cada um desses fatores foram atribuídos, pela engenheira química, pontos de 0 a 10 com escala crescente de importância, ou seja, os fatores mais importantes deveriam receber mais pontos e os menos importantes menos pontos. Os fatores foram posteriormente agrupados por nota e são apresentados no Quadro 6, a seguir.

Nota	Razões para implantação da ISO 14001
10	Meta interna Responsabilidade social Cultura ambiental da empresa
5	Melhoramento da imagem da empresa frente à sociedade Melhoramento da imagem da empresa frente aos consumidores Tentativa de conquistar mercados no exterior Atendimento às demandas de órgãos ambientais após visitas Mudança na política ambiental da empresa Estratégia da empresa Marketing da empresa Tentativa de aumentar receitas com vendas de resíduos ou sobras
2	Pedido da alta gestão da empresa
1	Atendimento à exigências de órgãos financiadores Manutenção de contrato com outras empresas Pedido de organização não-governamental Pedido de clientes

Quadro 6 – Razões para implantação da ISO 14001.

Observa-se no Quadro 6, que foram atribuídas pontuação máxima para os itens meta interna, responsabilidade social e cultura ambiental da empresa. A atribuição desta pontuação indica que estes itens foram tratados como essenciais na opinião da engenheira química, da mesma forma eles são tratados por alguns autores como Moreira (2001) como determinantes na opção da empresa por implantar uma SGA e uma certificação ISO 14001. A vontade e o empenho por parte da alta administração da empresa é essencial na condução de uma certificação.

Alguns itens avaliados confirmam as razões também citadas na pesquisa do CNI/BNDES/SEBRAE (1998) para adoção de práticas ambientais, a saber: cumprimento da legislação, pois o item atendimento à demanda de órgãos ambientais após visitas recebeu pontuação média (cinco); aumento da competitividade no exterior, demonstrada no item tentativa de conquistar mercados no exterior, que também recebeu pontuação cinco; conformidade com a política da empresa, evidenciada com os cinco pontos atribuídos ao item mudança na política ambiental da empresa e melhoria da imagem da empresa frente aos consumidores e frente à comunidade em geral, itens que também receberam cinco pontos.

Quanto a estes fatores, pode-se dizer que tiveram uma média influência na busca pela implantação do SGA e certificação opinião da engenheira química da indústria.

Já os itens atendimento a pressões de órgãos ambientais, que pode ser observada no item pedido de organização não-governamental; atendimentos a exigências de órgãos financiadores; manutenção de contrato com outras empresas e pedido de clientes, receberam apenas um ponto na opinião da engenheira química, o que demonstra que estes são fatores que não exerceram pressão sobre a empresa para implantação e certificação do SGA.

4.3 A implantação do SGA e da ISO 14001

4.3.1 Sistema de Gestão Ambiental e Política Ambiental na empresa

A gestão ambiental é um conjunto de procedimentos para administrar a organização na sua relação com o ambiente, além disso, é a forma pela qual a empresa se mobiliza, interna e externamente para a conquista da qualidade ambiental desejada. Assim, foi implantado um projeto na unidade de estudo, onde as ações têm como prioridade garantir a proteção ao meio ambiente.

A política ambiental é uma declaração da empresa e o seu “termo de compromisso ambiental”. Esse compromisso deve ser compatível com sua gestão global, seus objetivos e suas metas.

A política ambiental da empresa em estudo está definida conforme texto do Anexo E.

4.3.2 A busca pela Certificação ISO 14001

Em 15 de outubro de 2003, foi lançado o “Dia D – Dia da Conscientização”, que oficializou junto a todos os funcionários o início dos trabalhos rumo à certificação ISO 14001. Participaram do evento, a alta administração da empresa, os funcionários e também os terceirizados que atuam na própria empresa. Durante a cerimônia, além do plantio de uma muda de árvore, foi entregue um troféu a um dos diretores da empresa, considerado um dos

grandes incentivadores e defensores do meio ambiente. Neste encontro, todos os convidados receberam um folheto explicativo do projeto com informações sobre a ISO 14001.

A empresa criou um grupo de funcionários responsável pela elaboração de procedimentos, controles de aplicações, registros, revisões de documentos, treinamentos e manutenção do sistema de gestão ambiental.

Este grupo foi chamado de “Grupo de Gestão da ISO 14001”, que, juntamente com o “Grupo de Facilitadores do Sistema de Gestão Ambiental”, a quem compete a divulgação e o apoio na aplicação do SGA dentro da empresa, receberam um treinamento de 40 horas, realizado por uma empresa de Porto Alegre especializada em treinamentos, cujo objetivo foi capacitar o grupo para posteriormente multiplicar os conhecimentos adquiridos junto aos demais colaboradores da empresa.

O curso citado teve como programa: requisitos da NBR ISO 14001; legislação ambiental; identificação dos aspectos e impactos ambientais; desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental; documentação de um SGA; o papel das pessoas no SGA e o papel dos facilitadores no SGA.

Ao longo do ano de 2004, foram realizadas atividades voltadas ao despertar da consciência ambiental dos funcionários e da comunidade. Entre estas atividades, destacaram-se as palestras sobre a utilização e conservação de energia elétrica, a entrega de mudas de árvores nativas para os funcionários no Dia Mundial do Meio Ambiente, a visita à usina de reciclagem em uma das unidades da empresa e a visita técnica à estação de tratamento de efluentes da empresa, oferecida também a estudantes de escolas da comunidade.

4.3.3 Etapas da implantação do SGA e da ISO 14001

Os trabalhos de implantação do SGA na empresa obedeceram a uma seqüência, conforme fluxograma da Figura 9.

Com o ambiente da empresa preparado para a implantação da ISO 14001, o grupo responsável pela certificação organizou um cronograma. Neste documento, foram listadas 30 atividades que iniciaram em agosto de 2003 e terminaram em outubro de 2004, conforme cronograma do Anexo A. Como a empresa não possuía um SGA formal estabelecido, algumas das atividades relacionadas à certificação ISO 14001, são as mesmas necessárias à implantação do SGA.

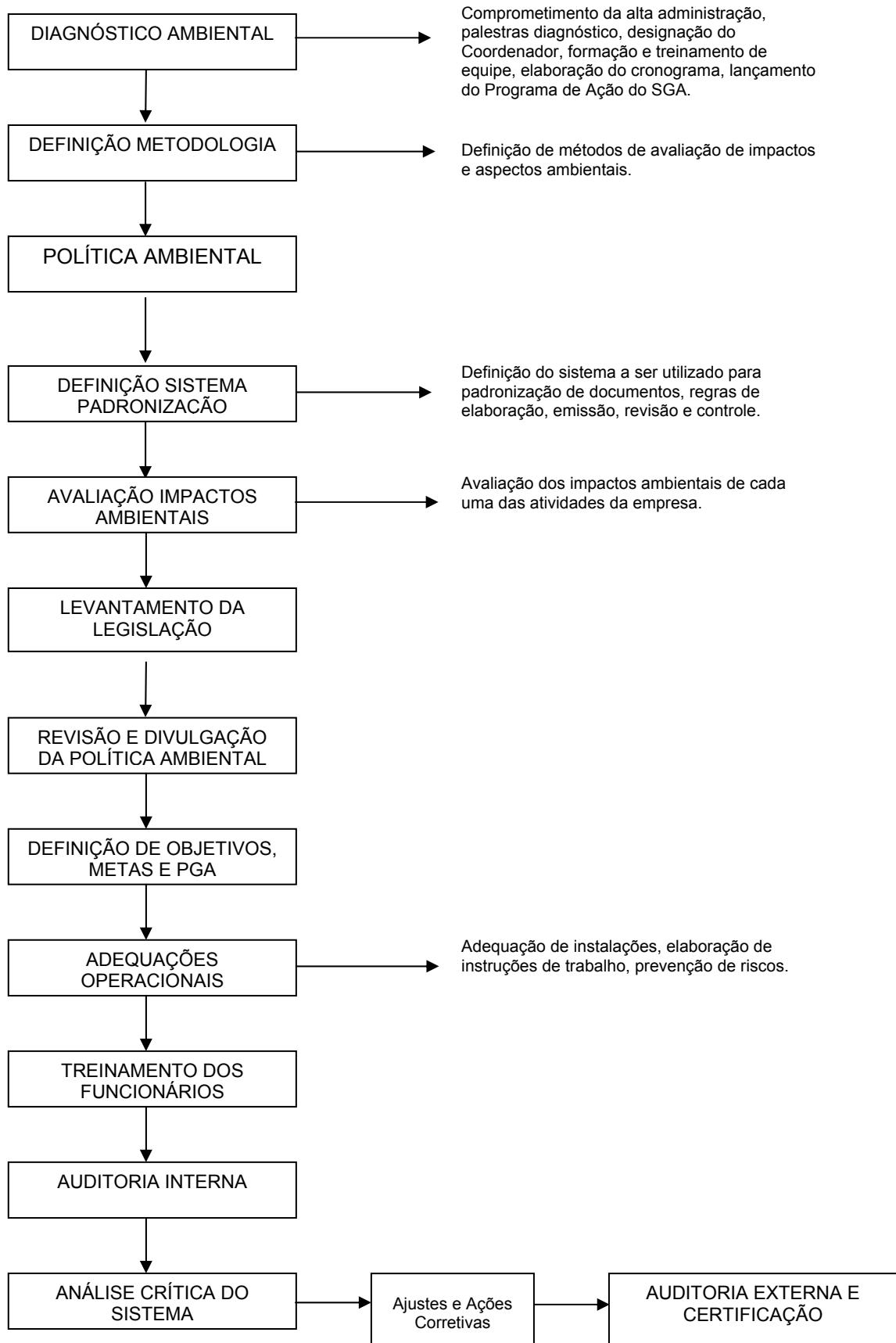


Figura 9 – Fluxograma de implantação do SGA

A seguir, serão descritas as principais etapas e atividades de implantação do SGA e da certificação ISO 14001 na empresa estudada.

4.3.3.1 Etapa 1: diagnóstico ambiental

Os principais objetivos do diagnóstico ambiental na empresa são:

- a) evidenciar e analisar a defasagem do gerenciamento ambiental da empresa em relação ao modelo ISO 14001;
- b) introduzir as noções básicas de SGA;
- c) promover a percepção da defasagem e, conseqüentemente, da necessidade de melhoria no gerenciamento ambiental;
- d) despertar a consciência dos diversos setores da empresa sobre o papel de cada um na melhoria do desempenho ambiental;
- e) identificar oportunidades de melhoria.

Na unidade de estudo, o diagnóstico foi feito por uma empresa de consultoria. Na opinião da engenheira química da empresa, é mais fácil encontrar os defeitos quando não se trabalha diariamente no ambiente avaliado.

A metodologia utilizada foi por amostragem. Foram realizadas entrevistas, exame dos documentos e registros e observação presencial das atividades e áreas de interesse.

Cada item da norma ISO 14001 foi avaliado e verificado se a empresa atendia ou não.

Foram detectadas 37 não-conformidades, como por exemplo:

- os filtros de mangas, ciclones e lavadores de gases não tinham critérios operacionais estabelecidos;
- a organização não estabelecia o procedimento para identificar e ter acesso à legislação ambiental pertinente;
- foi constatado *in loco* o vazamento de hidróxido de sódio e sulfato de alumínio dos tanques de preparo das soluções para o piso, que não estava impermeabilizado e sem bacia de contenção, verificado na área da estação de tratamento do cromo;
- não estavam definidos os procedimentos de auditorias internas do SGA;
- não estavam implementadas análises críticas pela alta administração;
- a outorga da água não estava regularizada;

- o documento "perfil de cargo" em fase de elaboração não contemplava as atribuições ambientais para o pessoal envolvido;
- o setor de pintura apresentava mistura de resíduos nos seus coletores e contaminação por tinta nas paredes.

Esta auditoria de diagnóstico ambiental foi realizada em 2 dias por 2 auditores.

Logo após, iniciaram-se os trabalhos para regularização das não-conformidades. Para isso, foi montado um cronograma e definido um grupo de trabalho. Foram selecionadas algumas pessoas de diversas áreas, como por exemplo, RH, segurança e programação, para participarem do trabalho.

Foi formado o Grupo de Gestão para ISO, composto por 7 pessoas.

A engenheira química ficou responsável pela coordenação e por conhecer mais a norma, logo foi escolhida para ser a representante da ISO 14001 na Diretoria da empresa. O restante foi dividido pela área de atuação: 2 pessoas para a segurança; 3 pessoas para o treinamento e 2 pessoas para elaboração da documentação.

Todos os participantes passaram por treinamento e elaboração de procedimentos. A empresa disponibilizou um curso *in company* para melhor entendimento da norma (Requisitos gerais) que durou cerca de 3 meses todos os sábados. Na opinião da engenheira química da empresa, o curso teve extrema importância, pois nivelou o conhecimento de todos em relação à norma NBR ISO 14001.

4.3.3.2 Etapa 2: Definição da metodologia de avaliação de aspectos/impactos ambientais

Foram consultadas bibliografias e experiências de outras empresas, isto é, *benchmarking*. Foi montado um procedimento que se adequava à empresa, pois esta não possuía nenhum tipo de documento referente à questão ambiental.

Até o final da avaliação, os procedimentos foram mudados várias vezes. O Anexo B traz o modelo das instruções para as avaliações realizadas nas diversas atividades da empresa.

4.3.3.3 Etapa 3: Elaboração da política ambiental da empresa

A política ambiental da empresa é uma espécie de carta de intenções e pode ser considerada o objeto norteador do SGA, pois ela contém as diretrizes que devem orientá-lo, servindo de base para a definição e revisão de objetivos e metas.

A norma exige que estejam explícitos no texto da política três compromissos obrigatórios: o atendimento à legislação, normas ambientais aplicáveis e outros requisitos; a prevenção da poluição e a melhoria contínua.

A política ambiental da empresa deve ser reavaliada nas reuniões de análise crítica e, caso necessário e conveniente, deverá ser revisada.

Assim, a partir das exigências da norma e em conjunto com a direção da empresa, o grupo de implantação da ISO 14001 elaborou uma pré-política ambiental. Na verdade, a política ambiental da empresa só foi finalizada e divulgada após a avaliação dos impactos ambientais.

4.3.3.4 Etapa 4: Definição do sistema de padronização

O primeiro procedimento a ser gerado deve ser o de padronização, ou seja, aquele que estabelece a identidade visual dos padrões, estrutura da documentação, numeração, regras de elaboração, emissão, revisão e controle.

No caso estudado, essa tarefa foi considerada difícil, porque a empresa não tinha nenhum procedimento padronizado, e nada formalizado, registrado. Para definição de uma metodologia, foram consultados a bibliografia da ISO 9000 e alguns exemplos de material de outras empresas. O grupo foi melhorando e adequando o sistema de padronização da documentação à situação da empresa. Na 1ª revisão o manual tinha em torno de 30 páginas e atualmente, na 3ª revisão, ele possui 14 páginas, conforme exemplo do Anexo C.

4.3.3.5 Etapa 5: Avaliação de impactos ambientais

Foi considerada, pela engenheira química da indústria, a parte mais difícil dos trabalhos. O tipo da avaliação foi substituído duas vezes.

Na primeira vez, foi realizada uma avaliação por máquina, mas foi considerado muito detalhado e repetitivo. Na segunda vez, foi realizada uma avaliação por linha de produto, mas foi considerada incompleta, pois a empresa possui uma produção de cerca de oito mil itens, e seria impossível fazer uma avaliação para cada um, pois cada um possui vários processos.

Optou-se, então, por fazer a avaliação de impactos por operação, pois muitas eram repetidas em vários itens diferentes, o que facilitou muito o trabalho. No Anexo D encontram-se modelos da avaliação de uma atividade considerada de risco, uma anormal e uma normal, conforme classificação adotada pelo grupo de implantação da ISO 14001 na unidade de estudo.

Este item foi considerado muito trabalhoso, gerou vários conflitos na avaliação porque cada pessoa do grupo de avaliadores compreendia a atividade de uma maneira diferente. Até então, a empresa não tinha nada quantificado. Em conjunto, foi feito um balanço de massa e energia, onde se avaliaram todos os itens de entrada na produção e todos os itens de saída, para poder avaliar o quão impactante era a operação.

Foram analisadas então, nesta etapa, 21 atividades, 124 sub-atividades, totalizando 574 aspectos, classificados em 325 situações normais, 138 situações anormais e 111 situações de risco. Para cada situação foi criado um procedimento, e existem vários que se repetem.

Paralelo a isso, para atender a requisitos da NBR ISO 14001, foram elaborados os procedimentos do sistema de gestão ambiental que se resumem em 134 documentos, sendo: 18 procedimentos (SGA), 52 Instruções Técnicas (IT) e 64 Registros (REG).

4.3.3.6 Etapa 6: Levantamento da legislação, normas técnicas e outros requisitos

Um dos compromissos expressos na política ambiental da empresa é exatamente o atendimento à legislação e normas ambientais aplicáveis, bem como aos demais requisitos subscritos pela organização. O atendimento a este requisito normativo implica:

- ter acesso contínuo à legislação ambiental e outros requisitos;

- ter mecanismos para: identificar os documentos legais aplicáveis à organização; interpretar os documentos; verificar a interferência com seus aspectos ambientais;
- extrair os requisitos práticos; garantir seu atendimento, seja por meio de providências de caráter administrativo, seja pela adequação da rotina operacional e gerenciar a informação.

Por isso, foi contratada uma empresa terceirizada especializada em realizar este levantamento de leis e normas, a qual permanece atualizando a legislação para a empresa. Quinzenalmente é enviada uma relação das legislações pertinentes à empresa e a Engenheira Química responsável faz uma avaliação para verificar se é aplicada ou aplicável. Trimestralmente, a terceirizada envia um CD com toda a legislação para atualizar o sistema da empresa.

Entre as legislações aplicadas e aplicáveis à unidade de estudo são 71 federais, 46 estaduais, 16 municipais e 21 outros requisitos, como NBR's e NR's.

4.3.3.7 Etapa 7: Revisão final e divulgação da política

Quando terminou-se a avaliação de impactos ambientais, foi revisada a política, pois nela são citados quais os maiores impactos e compromissos com os mesmos.

A norma não prescreve nenhuma forma de disseminação da Política. Portanto, todo e qualquer recurso de divulgação pode ser utilizado pela empresa, desde os mais simples e de baixo custo aos mais modernos ou dispendiosos. É conveniente que o texto da política esteja visível em todos os setores e também que seja divulgada à comunidade, além de clientes e fornecedores, tendo em vista favorecer uma relação de parceria também nas questões ambientais.

A empresa em estudo divulgou sua política para as partes interessadas e, para isso, foi enviada uma carta conforme modelo do Anexo E.

4.3.3.8 Etapa 8: Definição de objetivos, metas e programa de gestão ambiental

A organização deve estabelecer e manter objetivos e metas ambientais documentados em cada nível e função pertinentes da empresa. Ao estabelecer e revisar seus objetivos, a empresa deve considerar:

- os requisitos legais e outros;
- seus aspectos ambientais significativos;
- suas opções tecnológicas;
- seus requisitos financeiros, operacionais e comerciais; e
- a visão das partes interessadas.

O principal subsídio para o estabelecimento dos objetivos é a avaliação dos aspectos e impactos ambientais. Configura-se como não-conformidade a definição de objetivos e metas sem conexão com a avaliação dos aspectos ambientais.

A empresa em estudo utilizou a metodologia de avaliação de impactos e, conforme a pontuação, estabeleceram-se os objetivos e metas a serem alcançados pelo programa de gestão ambiental.

O programa de gestão ambiental é o desdobramento das metas em um plano de ação detalhado, no qual estejam definidos os meios para se atingirem as metas, os responsáveis por cada ação e os prazos.

Montou-se, então, um programa baseado no sistema 5W1H (*why, who, when, where, what e how*), que significam: por que, quem, quando, onde, o que e como, respectivamente. O uso dessa ferramenta apresentou-se de simples entendimento e bastante prático para controle. No Anexo F encontra-se um exemplo do programa adotado.

4.3.3.9 Etapa 9: Adequações operacionais

Após a avaliação de impactos, a definição dos objetivos e metas e a elaboração do programa de gestão ambiental, deu-se início às adequações operacionais, ou seja, elaboração de instruções técnicas, para os locais que não as possuíam, documentação e planos de emergência. Segundo informações da engenheira química responsável não foram alterados nenhum processo de produção e não foi utilizada nenhuma nova tecnologia, neste momento.

4.3.3.10 Etapa 10: Treinamento dos funcionários

Neste item a organização deve identificar as necessidades de treinamento. O principal objetivo é garantir que todos os funcionários sejam conscientizados de sua responsabilidade individual perante a política e demais requisitos do SGA e, além disso, garantir que todos os envolvidos com tarefas potencialmente impactantes sejam competentes, com base em educação, treinamento e/ou experiência.

Por isso a empresa deu ênfase ao treinamento dos funcionários, lembrando que somente nesta unidade são 650, assim, foram oferecidos seis treinamentos no total.

Primeiramente, foi realizado um treinamento de conscientização, explicando o que é a ISO 14000, o que estava sendo feito, conceitos básicos e política ambiental. No segundo treinamento, os funcionários foram separados por setores e foi explicado separadamente aspectos e impactos ambientais, quais eram os principais dos setores de cada um e principalmente quais as conseqüências de não se tratar estes impactos. No terceiro, os funcionários foram treinados conforme suas respectivas instruções de trabalho. Por exemplo, cabine de pintura, jato de areia, tratamento de efluentes, entre outros. No quarto, foram realizados treinamentos do plano de emergência, incluindo brigada de incêndio e emergência. Estes foram considerados os melhores, pois foram realizados simulados (inclusive com filmagem) para verificação dos resultados. O quinto treinamento foi para consulta de informações. Optou-se por não ter nada em papel, toda a consulta era virtual. Só existia papel nos locais onde não há acesso à microcomputadores. A equipe de implantação julgou desnecessária a formulação de cartilhas, pois a empresa é grande e isso tornaria o processo muito burocrático. A proposta é que os funcionários que têm maior dificuldade com a informática podem solicitar ajuda a um dos colegas.

No último treinamento, foi realizada uma revisão de todos os outros, algumas questões, praticamente uma aula particular, os funcionários eram reunidos em grupos de no máximo seis pessoas. Questionavam-se alguns itens e tiravam-se as dúvidas, foi como uma míni-auditoria.

Durante a realização dos treinamentos, a engenheira química da empresa, responsável pela implantação da ISO 14000, fez um curso de “auditor líder”, enquanto os outros membros do grupo de implantação fizeram um curso de “auditor interno”. Assim puderam dar início aos trabalhos para realização de uma auditoria interna.

4.3.3.11 Etapa 11: Auditoria interna

A auditoria é um importante instrumento de verificação e manutenção do sistema como um todo e constitui uma alavanca para as melhorias. Entende-se por auditoria interna aquela em que a própria empresa conduz o processo de auditoria, e seus objetivos são:

- determinar se o sistema está em conformidade com o planejamento da gestão ambiental, isto é, se o que foi estabelecido no manual, nos procedimentos e nas instruções de trabalho está sendo atendido na rotina organizacional;
- determinar se o sistema atende aos requisitos da norma, ou seja, se tudo o que foi estabelecido nos referidos documentos atende ao que o modelo normativo exige;
- determinar se o sistema foi devidamente implementado e mantido, ou seja, se os registros e as evidências objetivas podem comprovar o funcionamento do sistema;
- fornecer à administração informações sobre os resultados das auditorias, como principal subsídio à análise crítica do SGA.

Para a auditoria interna, foi elaborado um *check list*, parecido com o do diagnóstico inicial.

Na auditoria interna não houve dificuldades; embora tivessem que ser feitos alguns ajustes, foram encontradas algumas não-conformidades em relação a documentos do SGA que ainda não estavam finalizados. Em relação aos funcionários, o resultado foi muito bom, como os treinamentos haviam sido recentes, todos estavam bem preparados e motivados.

4.3.3.12 Etapa 12: Análise crítica

A alta administração deve realizar uma análise crítica do SGA, com periodicidade estabelecida visando assegurar a conveniência, a adequação e a eficácia do sistema.

Para responder à essas questões, a alta administração da empresa deve utilizar principalmente os resultados da auditoria interna uma vez que todos os itens do sistema terão sido verificados quanto à sua adequação e conformidade. Resultados de monitoramento e indicadores de desempenho são informações de extrema utilidade nesse momento.

Com base no compromisso com a melhoria contínua, a alta administração deve propor ações de melhoria voltadas ao desempenho ambiental ou ao aperfeiçoamento do sistema.

Assim, na reunião de análise crítica da empresa em estudo, foram definidos os próximos objetivos e metas, baseados nos resultados do ano, além da revisão da política ambiental.

A norma não exige procedimento formalizado para a realização da análise crítica, mas ela é recomendável. Caso a empresa não formalize o processo, é importante explicitar no manual com que periodicidade, como e por quem é ela é feita. Neste caso, análise crítica é programada para ocorrer uma vez ao ano, mas se for necessário a empresa poderá fazer quantas reuniões desejar, entre membros da alta administração e o grupo de gestão da ISO.

4.3.3.13 Etapa 13: Ajustes e ações corretivas

A organização deve estabelecer e manter procedimentos documentados para monitorar e medir, periodicamente, as características principais de suas operações e atividades que possam ter um impacto significativo sobre o meio ambiente. Tais procedimentos devem incluir o registro de informações pra acompanhar o desempenho, controles operacionais pertinentes e a conformidade com os objetivos e metas da organização. A empresa deverá estabelecer e manter um procedimento documentado para avaliação periódica do atendimento à legislação e regulamentos ambientais pertinentes.

O procedimento de ações corretivas deve prever as seguintes etapas, com a respectiva definição de responsabilidade e autoridade, onde cabível:

- identificação da não-conformidade;
- registro da ocorrência;
- verificação da abrangência;
- investigação aprofundada para identificação da causa fundamental;
- plano de ações corretivas, com indicação de responsáveis e prazos;
- aprovação de recursos;
- acompanhamento;
- verificação da eficácia das ações;
- alteração ou criação de instruções de trabalho.

Na unidade estudada, antes da auditoria, foram feitos, nesta etapa, alguns ajustes encontrados na auditoria interna referentes à elaboração dos documentos do SGA.

4.3.3.14 Etapa 14: Auditoria externa – Certificação

A certificação de um SGA é opcional, mas a sua grande vantagem é a facilidade com que a empresa demonstra publicamente sua conformidade a padrões reconhecidos em âmbito nacional e internacional.

A auditoria externa é dividida em duas etapas, sem intervalo. Na primeira, são avaliados pontos vitais do sistema, como por exemplo, a verificação de que o sistema está baseado na avaliação de aspectos e impactos ambientais e que é orientado para o controle e a melhoria do desempenho ambiental. Caso o nível de implantação do sistema seja considerado satisfatório, inicia-se a auditoria principal, que deve concluir com a recomendação ou não, da empresa para a certificação.

Sendo assim, na unidade em estudo aconteceram as duas fases da auditoria: a visita inicial e a auditoria de certificação.

Na visita inicial foi avaliada a documentação e foi definida a área foco que é escolhida pelo auditado, ou seja, representa o item onde será dada uma maior atenção pelo auditor na auditoria final. A área foco escolhida pela empresa foi a redução na geração de sucata.

Para a redução de sucata metálica verificou-se as atividades de revisão dos planos de corte no sentido de otimizar o aproveitamento do aço, melhoria de ferramentas (utilização de sistema “tira-ruga” que possibilita a diminuição do tamanho da peça a ser conformada), redução de espessura e diâmetro do *blank* e aproveitamento de retalhos.

Essas atividades contribuem para a redução do índice de sucata gerada, mantendo os valores dentro das metas estabelecidas pela empresa.

Nesta auditoria a empresa não teve nenhuma não-conformidade e recebeu grau máximo na avaliação do auditor externo (nota 5).

Nota-se que as etapas para implantação do SGA e da certificação ISO 14001 na empresa não seguiram exatamente as etapas propostas por Maimon (1999), descritas na revisão de literatura. É importante observar que as etapas propostas pela autora servem como base para as empresas interessadas e que cada uma deve adaptar o modelo proposto para sua realidade. Além disso, a empresa baseou-se no modelo proposto pela norma ISO 14001, que traz uma série de requisitos a serem atendidos para posterior certificação. A empresa optou por um modelo misto, que contemplava ações de implantação de um Sistema de Gestão

Ambiental e ações necessárias à certificação ISO 14001, por entender que este seria o modelo ideal para a sua realidade.

4.4 Ações e resultados do SGA

4.4.1 Benefícios e vantagens competitivas do SGA

Segundo a engenheira química, o SGA induziu à prevenção da ocorrência de impactos adversos ao meio ambiente, tratando-se de assumir postura proativa com relação às questões ambientais. Em termos organizacionais, a empresa incorporou práticas gerenciais na área ambiental, no planejamento estratégico, no processo produtivo, na distribuição e disposição final do produto, que acabaram se difundindo em outros setores.

Houve uma mudança comportamental em todos os níveis da empresa e uma legitimidade da responsabilidade ambiental através de uma gestão ambiental sistematizada e da conscientização dos funcionários.

São exemplos de ações adotadas na implantação do SGA na unidade de estudo:

- energia elétrica: troca de lâmpadas de vapor de mercúrio/sódio/mista por fluorescentes localizadas, o que permite iluminação apenas nas células onde se está trabalhando, palestras para funcionários e programas de conscientização;
- consumo de água: reaproveitamento da água da estação de tratamento como água industrial (utilização em sanitários, jardins, equipamentos e rede de incêndio), programas de conscientização, abastecimento de água para consumo humano através de rede pública. Estas ações permitiram uma economia no consumo de água, até novembro de 2005, de cerca de 15% em relação ao mesmo período de 2004;
- consumo de gás natural: estudo para redução da temperatura das máquinas de lavar, o que permitiu a diminuição de 80°C para 45°C;
- resíduos de polimento: substituição de lixas, pistolas de pulverização, rodas, reaproveitamento de materiais, programas de conscientização dos funcionários responsáveis pelo setor;
- a substituição de toalhas de papel por toalhas laváveis para limpeza das graxas, diminuindo a quantidade de resíduos e reutilizando a água da estação de tratamento;

- o aproveitamento da água da chuva, entre outras.

Com base na revisão de literatura, foram definidos itens citados por diversos autores como benefícios e vantagens competitivas obtidas por empresas certificadas pela ISO 14001. Da mesma forma que nas motivações à implantação, solicitou-se à entrevistada na unidade de estudo, que atribuisse pontos de 0 a 10, em ordem crescente de importância, aos itens que posteriormente foram agrupados e dispostos no Quadro 7 conforme segue:

Nota	Benefícios e vantagens competitivas da ISO 14001
10	Economia na compra de matéria-prima Diminuição e controle de resíduos Conformidade legal Conscientização da comunidade Conscientização e motivação dos funcionários Controle da legislação ambiental Interação entre as pessoas Maior credibilidade junto aos órgãos públicos ambientais Melhor imagem junto à comunidade Melhor organização dos processos Monitoramento dos aspectos e impactos ambientais
5	Melhor resultado financeiro Retenção de clientes Maior visibilidade junto a clientes e consumidores

Quadro 7 – Benefícios e vantagens competitivas da implantação da ISO 14001.

A atribuição de pontos aos itens solicitados permite verificar quais foram os elementos considerados importantes pela engenheira química da indústria. Percebe-se, conforme a revisão de literatura, que embora os autores Maimon (1999) e Tachizawa (s.d.), afirmem que um dos principais benefícios da ISO 14001 e da gestão ambiental na empresa seja a redução de custos e, conseqüentemente, um melhor resultado financeiro, a entrevistada considerou este item de média importância, pois atribuiu 5 pontos ao mesmo. Observa-se que a empresa implantou a ISO 14001 em 2004 e a análise foi feita comparando dados anteriores à certificação (ano 2003) e posteriores (2004). Tachizawa (s.d.) afirma que a gestão ambiental traz redução de custos e incremento nos lucros a médio e longo prazo, o que poderá ser observado nesta empresa daqui a alguns anos.

Já as questões sobre redução nos desperdícios – que resulta em economia na compra de matéria-prima – adequação à legislação e a melhoria da imagem da empresa na sociedade, receberam 10 pontos. Estes fatores também foram apontados como principais benefícios na pesquisa realizada por Nascimento e Poledna (2002) conforme descrito na revisão de literatura.

O autor North, apud Donaire (1999), citado na revisão de literatura, apontou os benefícios estratégicos da gestão ambiental na empresa, estes podem ser considerados vantagens competitivas obtidas pela empresa e receberam nota máxima na avaliação da engenheira química: melhoria da imagem da empresa; comprometimento, conscientização e motivação dos trabalhadores; maior credibilidade junto à órgãos públicos ambientais e maior adequação aos padrões ambientais.

Resumidamente, Albiero Filho (2003) apresentou os principais benefícios da gestão ambiental para a empresa, apresentados no quadro 2 na revisão de literatura. Estes benefícios foram divididos em benefícios para a empresa, para o processo produtivo e para o produto. É importante salientar que a maioria dos aspectos apontados pelo autor, também recebeu pontuação máxima da entrevistada, como por exemplo: melhoria na imagem da empresa; redução na geração de resíduos e economia de matéria-prima. Dois aspectos que receberam 5 pontos da entrevistada também são considerados principais por Albiero Filho (2003): retenção de clientes e maior visibilidade junto a clientes e consumidores.

Cabe salientar que, como a pessoa entrevistada na empresa foi a engenheira química, ligada diretamente à produção, os pontos atribuídos a algumas questões mercadológicas podem não representar a opinião da alta administração da indústria, uma vez que ela pode não possuir visão estratégica do negócio. Provavelmente, o ponto de vista da engenheira química é mais operacional do que estratégico.

4.4.2 Indicadores de desempenho ambiental

Os indicadores de desempenho ambiental fornecem a informação sobre uma variedade de dados ambientais. Possibilitam aos decisores obter um panorama geral dos problemas ambientais ainda por resolver. Nessa base, podem ser identificados e quantificados objetivos bem fundamentados e o que é necessário à sua efetivação. O controle dos indicadores

ambientais permite o monitoramento do desempenho e dos riscos ambientais e a detecção de oportunidades de melhoria.

Cardoso (2004) afirmou, conforme visto na revisão de literatura, que para medir a eficiência das empresas na gestão ambiental é necessário estabelecer indicadores que permitam avaliar a economia que trazem os benefícios ambientais. Sendo assim, foram analisados alguns resultados obtidos com a gestão ambiental na empresa estudada, que estão representados nas tabelas a seguir:

Tabela 3 – Redução no consumo de energia elétrica

Item	2003	2004	Δ% (2003 – 2004)
Unidades produzidas (UP's)	17.989.569	18.426.976	2,43%
Energia elétrica (KWh)	13.793.473	13.909.633	0,84%
Consumo/ UPs (KWh)	0,767	0,755	-1,56%
Gastos com energia (R\$)	1.724.184,10	1.738.704,10	0,84%
Economia (R\$)		27.640,46	

Fonte: Dados da empresa

De acordo com os dados da Tabela 3, percebe-se que mesmo com um aumento de 2,43% na produção de 2003 para 2004, a empresa reduziu 1,56% o consumo de energia elétrica por unidade produzida. Em 2003, eram utilizados 0,767 KWh por unidade produzida, no ano de 2004 esse consumo caiu para 0,755 KWh, o que gerou uma economia de aproximadamente R\$ 27 mil para a empresa em 2004 ou cerca de R\$ 0,0015 por unidade produzida.

Na Tabela 4 estão expressos valores referentes à redução na geração de sucata metálica devido às ações do sistema de gestão ambiental na empresa. Considerando o aumento de 2,43% na produção de 2003 para 2004, a empresa aumentou o consumo de aço inox em quase 9,5%, desta forma houve também um incremento na geração de sucata metálica de 5,7%. Fazendo-se uma relação entre o consumo e a geração de sucata, obtém-se uma redução de 3,45% na geração do resíduo, o que representou uma economia, pela redução do desperdício de matéria-prima, de mais de R\$ 750 mil para a empresa em 2004, cerca de R\$ 0,04 por unidade produzida.

Neste item não foram quantificados os gastos com a disposição da sucata metálica na central de resíduos da empresa e nem o benefício ambiental da redução do consumo deste tipo

de aço. Deve-se considerar que a produção do aço inox utiliza uma grande quantidade de energia elétrica na sua produção, o que acarreta em problemas ambientais.

Tabela 4 – Redução na geração de sucata metálica

Item	2003	2004	Δ% (2003 – 2004)
Unidades Produzidas (UPs)	17.989.569	18.426.976	2,43%
Consumo de aço inox	6.683.535	7.316.750	9,47%
Geração Sucata Metálica (kg)	1.852.714	1.958.248	5,70%
Relação da geração de sucata /aço inox	27,72%	26,76%	-3,45%
Economia (R\$)		751.283,95	

Fonte: Dados da empresa

A Tabela 5 apresenta os valores referentes ao consumo de massa de polimento no sistema produtivo da empresa. Nota-se que o número de unidades produzidas é menor do que nas tabelas 3 e 4, pois foram considerados apenas os produtos que necessitam de polimento. Houve um incremento na produção destes itens de quase 2%, de 2003 a 2004. Porém, com as ações do SGA na empresa, obteve-se uma economia de pouco mais de 7% no consumo total de massa de polimento. No ano de 2003, eram utilizados 0,092 kg de massa para cada unidade produzida, já em 2004 o consumo caiu para 0,084 kg por unidade, o que representa 8,7% de economia por unidade. Esta redução no consumo de massa de polimento representou uma economia de mais de R\$ 130 mil para a empresa em 2004, cerca de R\$ 0,022 por unidade produzida.

Tabela 5 – Redução no consumo de massa de polimento

Item	2003	2004	Δ% (2003 – 2004)
Unidades produzidas (UP's)	5.842.418	5.954.962	1,93%
Consumo de massa de polimento (kg)	537.318	499.198	-7,09%
Consumo de massa /UP's (kg)	0,092	0,084	-8,70%
Economia (R\$)		131.093,74	

Fonte: Dados da empresa

A Tabela 6 demonstra a redução na geração dos resíduos de polimento. No ano de 2003, foram necessárias 193 viagens de caminhão para levar cerca de 470 toneladas de

resíduos (em torno de 1.753 m³) para o aterro da empresa. Em 2004, com uma redução de 12% na geração desses resíduos, foram realizadas 182 viagens de caminhão para levar cerca de 416 toneladas de resíduos (em torno de 1.543 m³) o que representou uma redução de 5,7% no total de viagens e uma economia de aproximadamente de R\$ 17 mil para a empresa. Vale lembrar que, neste item, também foram considerados os valores referentes ao custo de disposição destes resíduos no aterro da empresa, porém não foram quantificados os benefícios ambientais da diminuição do transporte e disposição desse resíduo perigoso.

Tabela 6 – Redução na geração de resíduos de polimento

Item	2003	2004	Δ% (2003 – 2004)
Viagens utilizadas (Unid.)	193	182	-5,7%
Resíduos gerados (kg)	473.500	416.803	-12%
Resíduos gerados (m ³)	1.753,7	1.543,7	-12%
Economia (R\$)		17.922,00	

Fonte: Dados da empresa

No processo produtivo a empresa utiliza gás natural para aquecimento nas máquinas de lavar. Antes da implantação do SGA, a empresa utilizava como procedimento padrão uma temperatura de 80°C na operação das máquinas, porém, foram realizados alguns estudos pelos engenheiros da empresa e chegou-se à conclusão de que os mesmos resultados poderiam ser obtidos operando as máquinas com uma temperatura de 45°C, gerando uma economia de 28% no consumo de gás natural. No ano de 2003, foram utilizados mais de 57 mil m³ de gás natural na produção de 1.499.130 itens. Já no ano de 2004, foram utilizados 41,5 mil m³ de gás para produção de 1.535.581 itens. Observa-se, conforme a Tabela 7, que mesmo com um aumento de 2,43% na produção, houve uma economia de 28,1% no consumo de gás natural. Em 2003, eram necessários 0,039 m³ de gás para cada unidade produzida. Em 2004, esse consumo caiu para 0,027 m³ por unidade, o que gerou uma economia de mais de R\$ 119 mil para a empresa.

Neste item também não foi quantificado o benefício ambiental da redução no consumo deste combustível e nem da redução de emissões decorrente desta diminuição.

Tabela 7 – Redução no consumo de gás natural

Item	2003	2004	Δ% (2003 – 2004)
Média mensal de unidades produzidas (UP's)	1.499.130	1.535.581	2,43%
Consumo de gás natural (m ³)	57.786	41.546	-28,10%
Consumo de gás /UP's	0,039	0,027	-30,77%
Economia (R\$)		119.652,48	

Fonte: Dados da empresa

Como meio de comparação e análise, montou-se a Tabela 8 para demonstrar a economia total obtida pela empresa com as ações do SGA. Foram somadas as economias obtidas no consumo de energia elétrica, na geração de sucata metálica, no consumo de massa de polimento, na geração de resíduos de polimento e no consumo de gás natural.

Tabela 8 – Total economia pelas ações da ISO 14001

Item	Economia (R\$)	%
Energia elétrica	27.640,46	2,64%
Sucata metálica	751.283,94	71,72%
Massa de polimento	131.093,73	12,51%
Resíduos de polimento	17.922,00	1,71%
Gás natural	119.652,48	11,42%
Total	1.047.592,61	100,00%

Percebe-se que, conforme os dados da Tabela 8, o item que apresentou valor mais significativo para a empresa foi a redução na geração de sucata metálica, que representa 71,72% do total economizado pela empresa com as ações do SGA. Ao final de um ano de ações do SGA, a empresa obteve uma economia total de mais de R\$ 1 milhão.

O gráfico da Figura 10 representa as porcentagens, por item, da economia total obtida pela empresa no ano de 2004.

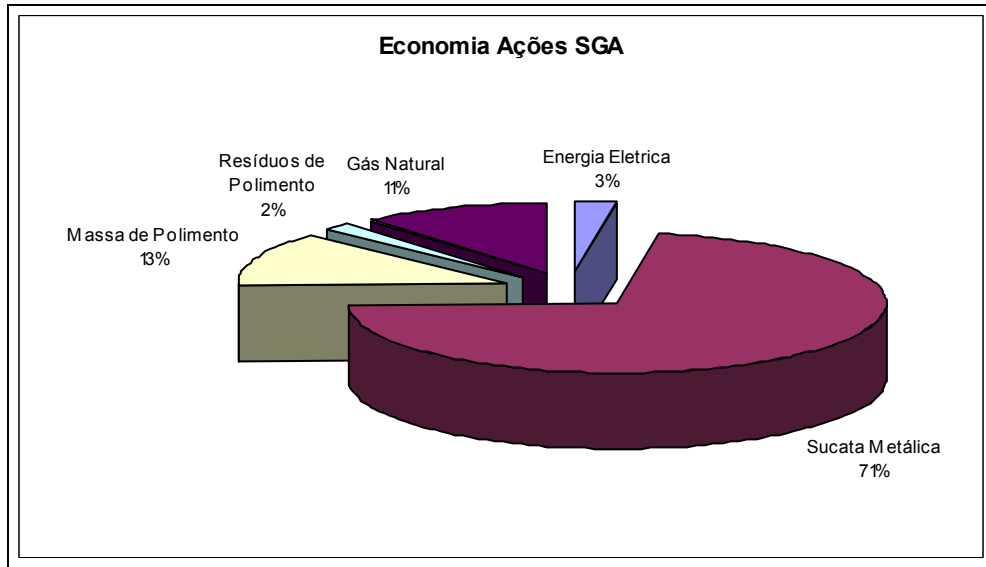


Figura 10 - Gráfico representativo da economia gerada pelas ações do SGA

De acordo com Jasch (2001) estes valores são considerados custos ambientais para a empresa. É importante lembrar que neste cálculo não foram considerados os custos de implantação do SGA e nem da certificação ISO 14001 representando a economia gerada pelas suas ações.

Embora esta economia, gerada pelas ações do SGA, tenha representado 0,48% do faturamento da empresa no ano de 2004, o item melhoria no resultado financeiro da empresa, na avaliação dos benefícios gerados pela ISO 14001 – conforme o Quadro 7 apresentado anteriormente – recebeu 5 pontos, aparecendo como um dos pontos menos valorizados na opinião da engenheira química, responsável pela implantação da ISO.

Os números apresentados confirmam os benefícios econômicos citados por North apud Donaire (1999), obtidos com a gestão ambiental na empresa, referentes à economia de custos, com a redução no consumo de energia, de insumos, com a reciclagem e reaproveitamento de sucatas.

Além disso, também confirmam os benefícios para o processo produtivo citados por Albiero Filho (2003), na revisão de literatura, como: economia de matéria-prima e insumos; menor consumo de energia no processo e redução do custo de atividades envolvidas no transporte e descarte de resíduos.

A análise dos indicadores selecionados permite avaliar os aspectos ambientais melhorados pela empresa e, além disso, definir novas metas de redução e até o

estabelecimento de objetivos para outros itens não avaliados ainda, como, por exemplo, o consumo e o reaproveitamento da água na produção.

Cabe salientar que nesta avaliação, conforme descrito anteriormente, não foram quantificados os benefícios ambientais que envolvem a redução no consumo de energia elétrica, a diminuição dos resíduos gerados e a sua conseqüente disposição, a redução no consumo de matérias-primas e de gás natural, embora tenha-se conhecimento de que o fato de reduzir o consumo desses materiais traz benefícios ao meio ambiente, difíceis de mensurar.

5 CONCLUSÕES

A conclusão desta pesquisa está dividida em quatro partes: quanto à literatura, quanto aos objetivos, quanto aos resultados e sugestões para trabalhos futuros.

5.1 Conclusões quanto à literatura

Conforme apresentado anteriormente, o objetivo geral do trabalho foi investigar o processo de implantação do Sistema de Gestão Ambiental e a certificação ISO 14001, em uma empresa do setor metalúrgico no estado do Rio Grande do Sul.

Para facilitar este entendimento, foi necessária uma revisão de literatura sobre alguns aspectos principais sobre a gestão ambiental. Iniciou-se com a evolução do foco ambiental, passando para a questão ambiental nas empresas, abordando as motivações para incorporação da gestão ambiental e a sua repercussão na organização. Em seguida, foram apresentados os principais problemas ambientais relacionados à atividade industrial, como a poluição da água, do ar, a devastação das florestas e da biodiversidade, além do esgotamento das fontes de energia e a disposição dos resíduos sólidos industriais.

Após a abordagem realizada sobre as questões ambientais, tratou-se do sistema de gestão ambiental propriamente dito, citando seus benefícios para a empresa, as etapas da sua implantação, a verificação da eficiência de um SGA e o uso dos indicadores de desempenho ambiental. Por fim, foi abordado de forma sintética o tema ISO 14000 e a ISO 14001.

Pode-se perceber, ao longo da revisão, que a preocupação com a questão ambiental passou por três fases distintas. Na primeira fase, até a década de 70, aceitava-se a idéia de que os prejuízos ambientais deveriam ser assumidos em favor do desenvolvimento econômico. Na

segunda fase, entre as décadas de 70 e 80, houve a crise do petróleo, alguns grandes acidentes ambientais, passou-se a utilizar ações de remediação e controle da poluição no ponto de descarga. Já na terceira fase, a partir da década de 90, passou-se a utilizar ações de prevenção da poluição na sua fonte geradora, a gestão ambiental passou a ser utilizada como estratégia nas organizações e foi lançada a ISO 14000.

Observou-se que o tema gestão ambiental é amplamente apresentado seja em publicações nacionais ou internacionais, esta última, porém, há mais tempo do que no Brasil. São facilmente encontrados artigos e pesquisas sobre a ISO 14001 e o SGA, mas há dificuldade em encontrar material sobre a implantação em si de um SGA, ou de uma certificação ISO 14001, com passos e caminhos para guiar as empresas. A maioria dos trabalhos foca nos conceitos e na descrição de benefícios obtidos em empresas certificadas.

Também são poucas as contradições de autores quanto aos benefícios obtidos pelas empresas certificadas, a maioria dos autores tem a mesma opinião sobre as vantagens de um SGA para a empresa.

5.2 Conclusões quanto aos objetivos

Dentre os objetivos específicos propostos constava levantar as motivações que levaram a empresa em estudo a implantar um sistema de gestão ambiental. No capítulo quatro, são apresentados os fatores que motivaram a empresa a implantar o SGA. Percebe-se, neste item, a preocupação da alta administração da empresa com o meio ambiente. Além disso, aspectos mercadológicos e atendimento à legislação também foram citados, como fatores determinantes para a implantação do SGA na empresa.

O segundo objetivo específico era o de relatar os procedimentos referentes à implantação do sistema de gestão ambiental e a certificação ISO 14001. O item 4.3 foi dividido em três sub-itens para relatar os trabalhos da empresa na busca pela certificação. No item 4.3.1, é apresentada a política ambiental da empresa, pois é ela que determina o caminho a ser seguido pelo SGA. O item 4.3.2 relata algumas ações da empresa no sentido de integrar os seus colaboradores nos trabalhos para a certificação. Já no item 4.3.3, são descritas as etapas pelas quais a empresa passou até a obtenção da certificação ISO 14001.

Como a empresa não possuía um SGA formal e documentado, optou-se por unir as duas coisas. O SGA da empresa atende todos os requisitos da ISO 14001, assim os trabalhos foram voltados ao atendimento à norma.

Com relação aos envolvidos, foi necessário investir em treinamento dos funcionários, principalmente de um grupo de pessoas responsável pela disseminação dos conhecimentos na área ambiental para que o objetivo da empresa fosse atingido. Estes treinamentos conscientizaram os funcionários da importância da implantação da ISO 14001 na empresa, ressaltando a responsabilidade de cada um no processo além de mostrar os impactos ambientais de cada uma das atividades da empresa. Enfim, eles familiarizaram os funcionários com as questões ambientais afetadas pelo processo produtivo da empresa onde atuam.

Notou-se que a maior dificuldade da unidade de estudo foi em definir a metodologia para padronização dos processos. Essa dificuldade foi atribuída ao grande número de itens fabricados pela empresa e pela quantidade de atividades similares na produção.

Pode-se afirmar que a implantação do SGA, na indústria estudada, não enfrentou dificuldades, possivelmente pelo fato da alta administração da empresa possuir essa cultura ambiental, algumas medidas necessárias ao SGA já eram usuais na empresa, como por exemplo, a coleta seletiva.

Com uma auditoria interna, os itens que não estavam em conformidade foram regularizados e a auditoria externa atribuiu nota máxima à empresa, que recebeu a sua certificação ISO 14001 sem ressalvas.

O terceiro objetivo específico era identificar os benefícios advindos da certificação ISO 14001 para a empresa. Para identificação dos benefícios do SGA para a empresa, o item 4.4 foi dividido em dois sub-itens: o 4.4.1 que apresenta algumas ações do SGA e seus benefícios para a empresa e o item 4.4.2 que apresenta uma série de indicadores de desempenho ambiental da empresa.

No item 4.4.1, foi apresentado um quadro com notas atribuídas a alguns benefícios identificados pela empresa. Observou-se que a implantação do SGA na empresa e a certificação ISO 14001 trouxeram benefícios para o processo produtivo (redução de desperdícios, economia de matéria-prima, reciclagem de materiais) e também para a empresa (conformidade legal, conscientização e motivação dos funcionários, maior interação entre as pessoas, melhoria na organização dos processos e monitoramento dos aspectos e impactos ambientais). Desta maneira, o SGA permite aliar a melhoria do processo produtivo à

preservação do meio ambiente, atendendo à exigências legais e às expectativas dos diversos públicos da empresa, funcionando como uma ferramenta estratégica.

O item 4.4.2 apresenta os indicadores de desempenho ambiental coletados na empresa estudada. Foram observados: o consumo de energia na empresa; a geração de sucata metálica; a redução do consumo de massa de polimento e a geração de resíduos e o consumo de gás natural. Observando a redução de custo da empresa, através das ações do SGA, concluiu-se que houve uma economia de aproximadamente 0,5% do faturamento da empresa no ano de 2004, a partir da redução de alguns dos custos ambientais, principalmente economia de energia, de gás natural e de matéria-prima.

5.3 Conclusões quanto aos resultados

Frente aos desafios de um mundo globalizado e das mudanças no mercado interno, as empresas têm tomado consciência de que a sua responsabilidade social é passível de obter um valor econômico direto. Embora a primeira obrigação de uma empresa seja obter lucros, elas podem também contribuir para o cumprimento de objetivos sociais e ambientais mediante a integração da responsabilidade social, enquanto investimento estratégico, no centro da sua estratégia empresarial, nos seus instrumentos de gestão e nas suas operações.

Para uma completa avaliação dos benefícios gerados pela implantação e certificação do SGA na empresa, seria necessária uma investigação mais profunda no sentido de obter os investimentos feitos pela empresa, ou seja, um levantamento dos gastos que ela teve com treinamentos, consultoria, melhorias nos processos, tempo dedicado à implantação, certificação entre outros.

Além disso, seria importante levantar, junto aos diversos atores externos, ou *stakeholders* da empresa, a sua percepção sobre a certificação para poder avaliar outros itens como, por exemplo, melhoria da imagem da empresa.

Também deveriam ser quantificados os custos e os benefícios ambientais obtidos com ações desta natureza. Para isso, é imprescindível a colaboração da unidade de estudo, permitindo a abertura de dados financeiros e principalmente, a divulgação da sua identidade.

É importante documentar e mensurar os recursos utilizados na produção e operação da indústria e os resíduos gerados. Assim, pode-se medir a eficiência ambiental da empresa, o que é realmente utilizado e o que é descartado ou desperdiçado, permitindo o estabelecimento

de novas metas de redução de desperdícios, além de novas ações para otimizar a utilização destes recursos.

Cabe salientar que qualquer ação voltada à preservação do meio ambiente é válida, seja ela em busca da sustentabilidade ou apenas em busca de melhores resultados financeiros.

5.4 Recomendações para trabalhos futuros

Como sugestão para trabalhos futuros pode-se indicar:

- levantar e analisar os custos envolvidos na implantação de um SGA e na certificação e manutenção da ISO 14001 para as empresas;
- analisar os benefícios das ações de gestão ambiental para a sociedade, levando em consideração os resultados de um desenvolvimento sustentável;
- usar a técnica do *willingness to pay*, ou seja, avaliar quanto o usuário pagaria a mais, numa situação hipotética, por um produto ambientalmente correto;
- aplicar a técnica do balanço de massa, ou seja, identificar todas as entradas e saídas do processo produtivo de uma indústria, para identificar e avaliar todos os custos ambientais envolvidos no processo e nos produtos;
- investigar a implantação de um SGA em uma empresa do setor de infra-estrutura civil, analisando os benefícios gerados para a sociedade e para o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ALBIERO FILHO, A. (Coord.). **Indicadores de desempenho ambiental na indústria**. São Paulo: FIESP/CIESP, 2003.

ALMEIDA, J. R., MELLO, C. S., CAVALCANTI, Y. **Gestão ambiental: planejamento, avaliação, implantação, operação e verificação**. Rio de Janeiro: Thex Ed., 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. **Centro de informação tecnológica**. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br>> Acesso em: ago, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. **NBR 10004:2004. Resíduos sólidos: classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. **NBR ISO 14001:2004. Sistemas de gestão ambiental – requisitos com diretrizes para uso**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. **NBR ISO 14001:1996. Sistemas de gestão ambiental – especificações e diretrizes para uso**. Rio de Janeiro: ABNT, 1996(a).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. **NBR ISO 14004:1996. Sistemas de gestão ambiental – diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio**. Rio de Janeiro: ABNT, 1996(b).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. **NBR ISO 14031:2004. Gestão ambiental – avaliação de desempenho ambiental - diretrizes**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Revista ABNT. **Rumo à certificação verde**. São Paulo, p. 16-24, jan/fev. 1996(c).

ANTUNES, P. **Sistemas de gestão ambiental**. Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 24 mai. 1998. Disponível em: <<http://www.iapmei.pt>>. Acesso em: 22 out. 2004.

BARRETO, A. V. P.; HONORATO, C. F. **Manual de sobrevivência na selva acadêmica**. Rio de Janeiro: Objeto Direto, 1998.

BAUER, J. **Recomendações Siemens para a implantação da norma ISO 14001: experiências e práticas**. In: SEMINAR ENVIRONMENTAL PROTECTION, Rio de Janeiro, 1999.

BRAAT, L. **The predictive meaning of sustainability indicators**. In: Kuik, O. & Verbruggen, H. (ed), In search of indicators of sustainable development, 57-70, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 1991.

CARDOSO, L. M. **Indicadores de produção limpa: uma proposta para análise de relatórios ambientais de empresas**. 2004. 155 f. Dissertação (Mestrado em Gerenciamento e Tecnologia Ambiental) – Escola Politécnica, UFBA, Salvador, 2004.

CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL.
Informações – água. [s.d] Disponível em:
<<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/informacoes.asp>> Acesso em: 28 jul 2005(a).

CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL.
Informações – ar. [s.d] Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Ar/informacoes.asp>>
Acesso em: 01 ago 2005(b).

CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL.
Eficiência energética na gestão ambiental – o conceito da qualidade na energia. [s.d]
Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/ambiente/prevencao_poluicao> Acesso em: 01 ago 2005(c).

CIMM – CENTRO DE INFORMAÇÃO METAL MECÂNICA. **Tipos de resíduos da indústria metal mecânica**. Disponível em: <<http://www.cimm.com.br>>. Acesso em 30 ago. 2005.

CNI/BNDES/SEBRAE. Confederação Nacional da Indústria / Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social / Serviço Nacional de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Pesquisa gestão ambiental na indústria brasileira**. Rio de Janeiro – BNDES, 1998.

CNI/IBOPE. Confederação Nacional da Indústria. Conselho Temático Permanente de Meio Ambiente. **Pesquisa CNI/IBOPE – meio ambiente**. Maio 1998. Disponível em: <<http://www2.uol.com.br/ambienteglobal>>. Acesso em 27 dez 2004.

DAROIT, D. NASCIMENTO, L. F. **A busca da qualidade ambiental como incentivo à produção de inovações**. In: ENANPAD, 26.,2002, Salvador, ANPAD, 2002.

DIETZOLD, S. S.; WENDEL, N. L. **Água sem florestas?** Grupo Gestão Sustentável das Florestas, Artigos 2004. Disponível em: <http://www.arvore.com.br/artigos/htm_2004> Acesso em 2 ago 2005.

DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. 2^a ed. São Paulo: Atlas, 1999.

D'AVIGNON, A. **Normas ambientais ISO 14000: como podem influenciar sua empresa**. 2^a ed. Rio de Janeiro: CNI, DAMPI, 1996.

ELKINGTON, J. **Cannibals with forks: the triple bottom line of 21st century business**. Canada: NSP, 1998.

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (EEA). **Guidelines for data collection for the Dobris report**. Copenhagen: Technical Report, 1996/1.

FEPAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIS ROESSLER – RS. **Diagnóstico da poluição hídrica industrial na região hidrográfica do Guaíba**. Porto Alegre: 2001.

FEPAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIS ROESSLER – RS. **Relatório sobre a geração de resíduos sólidos industriais do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: maio, 2003.

FIESP/CIESP – FEDERAÇÃO E CENTRO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Indicadores de desempenho ambiental da indústria**. (Cartilha). São Paulo: s.d.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5^aed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIL, A. C. **Técnicas de pesquisa em economia e elaboração de monografias**. 4^a ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOUZEE, N. et. al. **Indicators of sustainable development for decision-making**. Report of the Workshop of Ghent, Belgium. Published by the Federal Planning Office of Belgium, January, 1995.

GRC VISÃO. **Especial – PIB ranking 2004**. Consultoria Econômica. Disponível em: <<http://www.globalinvest.com.br/grcvisao>> Acesso em ago, 2005.

GLOBAL REPORTING INICIATIVE (GRI). **Sustainability reporting guidelines on economic, environmental and social performance**. 2002.

HAKLIK, J. E. **ISO 14000, environmental management: benefiting companies, saving the environment**. Transformation Strategies. Phoenix, USA, 1997.

HINRICHS, R.A., KLEINBACH M. K. **Energia e meio ambiente**. 3^a ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

HMSO. **Indicators of sustainable development for the United Kingdom**. Indicators working group. Environmental Protection and Statistics and Information Management Division, Development of the Environment, London, 1996.

HOFFMAN, A. J. **Integrating environmental and social issues into corporate practice**. In: Environment. Abington, Carfax Publishing. Jun 2000.

HOH, H.; SCHOER, K.; SEIBEL, S. **Eco-efficiency indicators in German environmental economic accounting**. Statistical journal of the UN economic commission for Europe. Vol. 19, Issue 1-2, p.41, 2002.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARIZATION (ISO) – **ISO World**. Disponível em: <<http://www.iso.org>>. Acesso em: 20 jun 2005.

JASCH, C. **Environmental management accounting: procedures and principles**. United Nations: New York, 2001.

JANNUZZI, G. M. **Energia e meio ambiente**. SBPC/Labjor: Brasil, 2001

JEFREY, D. W.; MADDEN, B. (ed). **Bioindicators and environmental management**. Academic Press, London, 1991.

LAU, R. S. M.; RAGOTHAMAN, S. **Strategic issues of environmental management**. In: South Dakota Business Review. Vermillion, v. 56. dec. 1997.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

LAVORATO, M. L. A. **A importância dos indicadores de desempenho ambiental para a competitividade das empresas e iniciativas ambientais**. 2004. Disponível em: <<http://www.maisprojetos.com.br/artigos>> Acesso em 18 nov 2005.

MAIMON, D. **ISO 14001: passo a passo da implantação nas pequenas e médias empresas**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

MARQUES, M; et al. **Conservação de energia: eficiência energética de instalações e equipamentos**. Itajubá: FUPAI, 2001.

MENON, Anil; MENON Ajay. **Enviropreneurial marketing strategy: the emergence of corporate environmentalism as market strategy**. In: Journal of Marketing. New York, v.61, Jan. 1997.

MILES, M. P.; COVIN, J. G. **Environmental marketing: a source of reputational, competitive and financial advantage**. Journal of Business Ethics. Dourdrecht, V. 23, p. 299 – 311. Feb 2000.

MOREIRA, M. S. **Estratégia e implantação do sistema de gestão ambiental (Modelo ISO 14000)**. Belo Horizonte: Editora DG, 2001.

MORHARDT, J. E. et al. **Scoring corporate environmental and sustainability reports using GRI 2000, ISO 14031 and other criteria**. Corporate Social Responsibility and Environmental Management, nr. 9, p.215 -233, 2002.

MOURA, L. A. A. **Economia ambiental: gestão de custos e investimentos**. São Paulo: Ed. Juarez de Oliveira Ltda., 2000.

NASCIMENTO, L. F. M., POLEDNA, S. R. C. **O processo de implantação da ISO 14000 em empresas brasileiras.** In: XXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2002. Curitiba: ABEPRO, 2002. 1 CD-ROM.

OLIVEIRA, F. B. **Implantação e prática da gestão ambiental: discussão e estudo de caso.** Porto Alegre, 1999. 109 p. Dissertação de Mestrado, UFRGS, RS, 1999.

OTT, E.; DALMAGRO, C. **Gestão e contabilidade ambiental.** In: CLADEA, 37., 2002, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: EA – Escola de Administração/UFRGS, 2002.

OTT, W. R. **Environmental indices – theory and practice.** Ann Arbor Science. Michigan, 1978.

PACHECO, H.; VIEGAS, M. **ISO 14001:2004: a ISO terminou seu trabalho, agora é a nossa vez!** Revista Falando de Qualidade. Ano XIV – dez 2004, nr. 151. São Paulo: Ed. Banas Qualidade, 2004.

PÁDUA, E. M. M. **Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática.** 6ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2000.

PEREIRA, J. A. R. **Geração de resíduos industriais e controle ambiental.** 2001. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br>>. Acesso em: 30 out. 2005.

PORTER, M. E.; VAN DER LINDE, C. **Toward a new conception of the environment competitiveness relationship.** Journal of Economic Perspectives, v. 9, n.4, p. 97-118, Fall 1995.

QSP - CENTRO DA QUALIDADE, SEGURANÇA E PRODUTIVIDADE PARA O BRASIL E AMÉRICA LATINA. **Sistemas de gestão ambiental: o que mudou com a nova ISO 14001:2004.** São Paulo: QSP, n. 41, dez 2004.

RAMOS, T. B. **Sistemas de indicadores e índices ambientais.** Comunicação apresentada no IV Congresso Nacional dos Engenheiros do Ambiente. Org. APEA, p. IV33 - IV43, Faro, 1997.

REINHARDT, F. **Environmental product differentiation: implications for corporate strategy.** California Management Review, n. 40, 1998.

- REIS, M. **ISO 14000. Gerenciamento ambiental: um novo desafio para a sua competitividade.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.
- ROSEN, C. M. **Environmental strategy and competitive advantage: an introduction.** California Management Review. Berkeley, Haas School of Business. V. 43. Spr. 2001.
- RUSSO, M. V.; FOUTS, P.A. **A resource-based perspective or corporate environmental performance and profitability.** Academy of Management Journal, v. 40, n.3, p. 534-559, 1997.
- SCHERPEREEL, C.; VAN KOPPEN, C. S. A.; HEERING, G. B. F. **Selecting environmental performance indicators.** Greener Management International, Spring, Issue 33, p.97, 2001.
- SCHERER, R. **Sistema de gestão ambiental: ecofênix – um modelo de implementação e aprendizagem.** Florianópolis: UFSC, 1998.
- SCHERER, M. P.; POLEDNA, S. R. C. **Marketing verde.** In: CLADEA - XXXVII Assembléia do Conselho Latino-Americano de Escolas de Administração. 2002. Porto Alegre: CLADEA, 2002.
- SEIPKE, D. W. **ISO 14001 case studies: how five companies reduced environmental risks and saved money.** Quality Digest Magazine.(s.n.). Aug 2002.
- SOUZA, R. S. **Evolução e condicionantes da gestão ambiental nas empresas.** *READ – Revista Eletrônica de Administração.* Porto Alegre, v. 8, dez 2002, p.51 – 70, 2002.
- TACHIZAWA, T. **Gestão ambiental e o novo ambiente empresarial.** RH Central, São Paulo, s.d.. Disponível em: <<http://www.rhcentral.com.br/artigos>>. Acesso em: 08 out. 2004.
- THORNTON, R. V. **Going green: a step-by-step guide to ISO 14001 compliance.** Quality Digest Magazine. March, 2003.
- TOMS, S. **Eco-logical.** In Financial Management. London, FMAI. Jan. 2001.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA/FSU). **Catalog of environmental indicators**. State Environmental Goals Project, Environmental Indicator Technical Assistance Series. Volume One. A cooperative Agreement Between the US Protection Agency and the Florida Center for Public Management of Florida State University. 1996a.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA/FSU). **Catalog of data source**. State Environmental Goals Project, Environmental Indicator Technical Assistance Series. Volume two. A cooperative Agreement Between the US Protection Agency and the Florida Center for Public Management of Florida State University. 1996b.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA/FSU). **Catalog of national scope**. State Environmental Goals Project, Environmental Indicator Technical Assistance Series. Volume three. A cooperative Agreement Between the US Protection Agency and the Florida Center for Public Management of Florida State University. 1996c.

VARADARAJAN, P. R. **Marketing's contributions to strategy: the view from a different looking glass**. In: Journal of The Academy of Marketing Science. Miami, Academy of Marketing Science. V.20, 1992.

VELEVA, V.; ELLENBECKER, M. **Indicators of sustainable production: framework and methodology**. Journal of Cleaner Production, n. 9, p. 519-549, 2001.

VIEGAS, M. **A experiência dos grandes setores usuários de água**. In: Seminário de Recursos Hídricos. Rio de Janeiro: 15 – 16 jul 2004.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3^a ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LISTA DE ANEXOS

- ANEXO A – Cronograma de implantação do SGA e ISO 14001
- ANEXO B – Metodologia de Avaliação dos aspectos/impactos ambientais
- ANEXO C – Modelo do Sistema de Padronização adotado pela empresa
- ANEXO D – Modelo de Avaliação de Impacto Ambiental por Atividade
- ANEXO E – Carta de divulgação da Política Ambiental da empresa
- ANEXO F – Modelo - Objetivos e Metas do Programa de Gestão Ambiental

ANEXO A – Cronograma de implantação do SGA e ISO 14001

Atividades	2003												2004											
	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ							
1- Diagnóstico	x																							
2- Designação do Repres. da Admin. e grupo de impl.	x	x	x																					
3- Definição do cronograma do projeto		x																						
4- Curso de preparação do grupo de implantação		x	x	x																				
5- Definição da metodologia de avaliação de aspectos				x																				
6- Elaboração da Política Ambiental	x	x																						
7- Definição do sistema de padronização	x																							
8- Elaboração dos procedimentos do Sistema	x	x	x	x	x	x	x	x																
9- Levantamento e avaliação de aspectos, impactos e riscos			x	x	x																			
10- Levantamento da legislação, normas e outros requisitos			x	x	x	x	x																	
11- Revisão final e aprovação da Política Ambiental			x																					
12- Definição de objetivos e metas					x																			
13- Elaboração do Programa de Gestão Ambiental					x																			
14- Adequações operacionais	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x												
15- Elaboração das instruções de trabalho						x	x	x																
16- Calibração de instrumentos						x	x	x				x												
17- Elaboração do plano de monitoramento						x	x																	
18- Elaboração do plano de emergência e simulações				x	x																			
19- Treinamento básico para empregados e terceirizados								x	x	x	x	x												
20- Treinamento dos empregados nas instruções de trab.								x	x	x														
21- Treinamento da brigada de incêndio e emergência									x	x														
22- Treinamento da brigada de desocupação										x	x													
23- Treinamento do Plano de Atendimento de Emergências													x											
24- Simulados de Emergências														x										
25- Treinamento de Auditores Internos										x	x	x												
26- Auditoria Interna																								
27- Análise crítica																								
28- Ajustes e ações corretivas																								
29- Auditoria externa (certificação)													x	x	x			x						

ANEXO B – Metodologia de Avaliação dos aspectos/impactos ambientais

		SGA 003
		Página: 1 de 9
	Título: AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	Revisão: xx
		Revisado em: xxx

1. OBJETIVO

Identificar e avaliar os aspectos ambientais da xxxx e os impactos ambientais associados a esses aspectos.

2. CAMPO DE APLICAÇÃO

É aplicável à xxxxx:

- A todos os setores da organização, na implantação do Sistema de Gestão Ambiental;
- Quando houver mudanças em processos ou equipamentos, no meio externo ou na legislação que acarretem modificações nos aspectos ou impactos ambientais;
- Quando resultados de auditorias ou avaliações identificarem necessidade de revisão;
- No desenvolvimento de novos projetos e/ou produtos.

3. CONTROLE E DISTRIBUIÇÃO

Este procedimento será distribuído para as seguintes áreas:

- Estamparia Baixelas
- Polimento Baixelas
- Seleção Baixelas
- Almoxarifado/Expedição Baixelas
- Serviços Baixelas
- Mecânica Baixelas
- Almoxarifado Mat.Prima Baixelas
- Estamparia Painelas
- Polimento Painelas
- Seleção e Montagem
- Seleção Painelas
- Almoxarifado/Expedição Painelas
- Serviços Painelas
- Mecânica Painelas
- Almoxarifado Mat.Prima Painelas
- Estamparia Talheres
- Polimento Talheres
- Seleção Talheres
- Almoxarifado/Expedição Talheres
- Serviços Talheres
- Mecânica Talheres
- Almoxarifado Mat.Prima Talheres
- Escritório Administrativo
- Escritório Industrial
- Armazém Automatizado

Elaborado em: xxx	Responsável: xxx	Aprovação: xxx	Assinatura:
-----------------------------	----------------------------	--------------------------	-------------

		SGA 003
		Página: 2 de 9
	Título: AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	Revisão: xx
		Revisado em: xxx

4. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

- 4.1 - SGA 001 - Manual do Sistema de Gestão Ambiental
- 4.2 - SGA 004 - Requisitos Legais e Outros Requisitos
- 4.3 - SGA 005 - Monitoramento e Medição
- 4.4 - REG 007 - Levantamento de Aspectos Ambientais e Avaliação de Impactos Associados
- 4.5 - REG 023 - Avaliação Ambiental para o Desenvolvimento de Novos Projetos/Produtos

5. DEFINIÇÕES

5.1. Aspecto Ambiental

Elemento das atividades, produtos ou serviços da organização que pode interagir com o meio ambiente, gerando impactos no ar, água, solo, fauna, flora, recursos naturais ou o homem e suas inter-relações com a comunidade.

5.2. Impacto Ambiental

Qualquer modificação do meio ambiente, adversa (impacto negativo) ou benéfica (impacto positivo), que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos e serviços de uma organização.

5.3. Regime Operacional Normal

Equipamento ou atividade em operação para atividade fim.

5.4. Regime Operacional Anormal

Equipamento ou atividade fora de operação para atividade fim (paradas, partidas, manutenção, reformas).

5.5. Regime Operacional de Risco

Considera-se como uma situação de risco, aquela não programada, com potencial de gerar danos ao meio ambiente.

5.6. Partes Interessadas

Indivíduo ou grupo de indivíduos preocupados ou afetados pelo desempenho ambiental da empresa. Ex.: clientes, comunidade vizinha, funcionários, acionistas, poder público.

5.7. Meio Antrópico

Compreende os aspectos referentes aos seres humanos e suas inter-relações políticas, sociais, econômicas, bem como questões de saúde, segurança e uso de recursos naturais.

Elaborado em: xxx	Responsável: xxx	Aprovação: xxx	Assinatura:
-----------------------------	----------------------------	--------------------------	-------------

		SGA 003
		Página: 3 de 9
	Título: AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	Revisão: xx
		Revisado em: xxx

5.8. Efeito Global

Efeito ambiental que impacta o globo terrestre não apenas em um local definido por limites geográficos, mas que estende-se por regiões do globo ou por todo ele. É um tipo de efeito que tem se tornado foco da preocupação dos cidadãos em todos os lugares do mundo. Ex: chuva ácida, efeito estufa.

5.9. Filtro de Significância

São critérios pelos quais os impactos ambientais devem ser analisados. O resultado desta análise permite a classificação destes impactos em significativos ou não significativos.

6. PROCEDIMENTO

6.1 Responsabilidades

O representante da Direção para Gestão Ambiental é responsável pela elaboração, manutenção e implementação deste procedimento.

Cabe ainda a responsabilidade de juntamente com supervisores e facilitadores, a avaliação e registro dos Aspectos Ambientais.

O supervisor da área de projetos é o responsável pela Avaliação Ambiental para o Desenvolvimento de Novos Projetos/Produtos, enviando o REG 023 para o representante da Direção para Gestão Ambiental .

A análise destas avaliações é realizada pelo Representante da Direção juntamente com o Grupo de Gestão Ambiental.

Cabe aos setores da xxx, junto ao Representante da Direção efetuar uma nova revisão dos aspectos ambientais de suas atividades sempre que:

- Aspectos ambientais forem eliminados;
- Aspectos ambientais forem alterados;
- Existam alterações nas atividades dos setores.

6.2 Levantamento dos Aspectos Ambientais

A identificação dos aspectos ambientais é realizada no sentido de identificar o maior número de aspectos e sempre que ocorrerem modificações nos processos que envolvam alterações de matéria-prima, insumos ou equipamentos.

O levantamento dos aspectos e impactos ambientais deve ser elaborado separadamente para os três regimes operacionais definidos anteriormente (Normal, Anormal, Risco).

Elaborado em: xxx	Responsável: xxx	Aprovação: xxx	Assinatura:
-----------------------------	----------------------------	--------------------------	-------------

		SGA 003
		Página: 4 de 9
	Título: AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	Revisão: xx
		Revisado em: xxx

Os fluxogramas de processo podem ser utilizados para facilitar o trabalho de levantamento, no caso de áreas que os possuem. Devem ser considerados aspectos ambientais ainda que se saiba que eles são controlados ou que sejam de espacialidade ou probabilidade de ocorrência desprezíveis. A desconsideração de qualquer aspecto ambiental só poderá ocorrer após a etapa de avaliação de impactos ambientais.

6.3. Avaliação de Aspectos Ambientais

A avaliação e o registro dos aspectos ambientais constituem-se numa das bases para o estabelecimento dos objetivos e metas da xxxx, juntamente com outros componentes como: requisitos legais e reguladores, requisitos financeiros, operacionais e administrativos, bem como as considerações das partes interessadas.

Para a avaliação dos impactos ambientais e determinação daqueles que serão considerados significativos, são adotadas as etapas conforme Fluxograma de Avaliação de Impactos Ambientais em anexo.

6.3.1. Preenchimento da Planilha de Levantamento de Aspectos Ambientais e Avaliação de Impactos Associados

6.3.1.1. Preenchimento do Cabeçalho

- Área: identificar a fábrica/área a que corresponde a avaliação (Ex.: Fábrica Talheres).
- Sub-Área: identificar o setor a que corresponde a avaliação (Ex.: Estamparia).
- Referência: identificar a atividade, serviço ou produto investigado (Ex.: Forjaria).
- Regime de Operação: classificar como Normal, Anormal ou Risco.

6.3.1.2. Campo de Identificação de Aspectos e Impactos Ambientais

- Aspectos: deve-se levar em consideração os resíduos sólidos, subprodutos, efluentes líquidos, emissões atmosféricas, da referência investigada, que possam interagir com o meio ambiente, conforme definição.

Lista de expressões exemplificadas:

a) Situações de Operação Normal e Anormal

- Resíduos sólidos: descarte de....., derramamento de.....
- Resíduos gasosos: emissão de....., vazamento de.....
- Efluentes líquidos: vazamento de....., descarte de.....

Elaborado em: xxx	Responsável: xxx	Aprovação: xxx	Assinatura:
-----------------------------	----------------------------	--------------------------	-------------

		SGA 003
		Página: 5 de 9
	Título: AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	Revisão: xx
		Revisado em: xxx

b) Situações de Risco

- Vazamento de.....
 - Incêndio de.....
 - Explosão de.....
 - Derramamento de.....
- **Impactos:** a cada aspecto ambiental corresponde, no mínimo, um impacto direto (alteração da qualidade do ar, água, solo, fauna, flora, recursos naturais ou o homem e suas inter-relações com a comunidade), conforme definição.

Lista de expressões exemplificadas:

- Alteração da qualidade do ar
- Alteração da qualidade da água
- Alteração da qualidade do solo
- Alteração da qualidade da fauna
- Alteração da qualidade da flora
- Alteração da disponibilidade de recursos naturais
- Alteração da qualidade do meio antrópico

6.3.1.3. Avaliação de Impactos Ambientais

A avaliação dos impactos ambientais é realizada através da Planilha de Levantamento de Aspectos Ambientais e Avaliação de Impactos Associados, conforme REG -007, pelos facilitadores e supervisores e, posteriormente, pelo Grupo de Gestão Ambiental, que fará a avaliação final dos itens e observações referentes à legislação.

A avaliação do impacto deverá ser efetuada sem considerar tratamentos posteriores, caso existam.

6.3.1.4. Caracterização dos Aspectos Ambientais

6.3.1.4.1. Classe (Cl)

- a) Benéfica (B): aspecto associado a impacto positivo (Ex.: reflorestamento).
- b) Adverso (A): aspecto associado a impacto negativo (Ex.: descarte de efluente).

6.3.1.4.2. Incidência (Inc)

- a) Direta (D): o aspecto está associado a atividade executada pela empresa ou gerenciada por esta e executada por parceiros dentro dos limites da fábrica.

Elaborado em: xxx	Responsável: xxx	Aprovação: xxx	Assinatura:
-----------------------------	----------------------------	--------------------------	-------------

		SGA 003
		Página: 6 de 9
	Título: AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	Revisão: xx
		Revisado em: xxx

- b) Indireta (I): impacto resultante das atividades relacionadas a:
- extração de matérias-primas fornecidas por outras organizações;
 - uso, devido ou indevido ou disposição dos produtos da xxxx;
 - uso, devido ou indevido das dependências e equipamentos da Xxx por terceiros ou prestadores de serviço.

6.3.1.4.3. Temporalidade (Temp)

- a) Atual (A): impacto causado por atividade atual.
- b) Futura (F): impacto previsto decorrente de novos projetos e processos.
- c) Passado (P): impactos decorrentes de atividades realizadas no passado.

6.3.1.4.4. Espacialidade (Esp)

- a) Pontual (1): limites da área (setor da fábrica).
- b) Local (2): limites da fábrica.
- c) Regional (3): comunidade, município, estado.
- d) Global (4): limites nacionais/internacionais.

6.3.1.4.5. Severidade (S)

- a) Baixa (1): decorrente de impacto que não altere de forma perceptível o meio ambiente (desprezível) e que seja restrito ao local de execução da atividade e totalmente reversível por ação imediata e simples. Ex: descarte de papel.
- b) Média (2): decorrente de impacto que altere o meio ambiente de forma tolerável (leve) ou impacto que seja restrito ao local de execução da atividade ou impacto reversível. Ex: vazamento de óleo.
- c) Alta (3): decorrente de impacto que altere o meio ambiente de forma intolerável (grave) ou impacto que se estenda além dos limites do local de execução da tarefa ou impacto irreversível. Ex: incêndio.

OBSERVAÇÕES

- O critério para caracterização do grau de severidade do impacto não deve levar em consideração se já existe algum tipo de controle/monitoramento, nos casos de regime operacional normal e anormal.
- Caso o aspecto avaliado encaixe-se em mais de um critério de severidade, deve-se optar pelo mais severo.

Elaborado em: xxx	Responsável: xxx	Aprovação: xxx	Assinatura:
-----------------------------	----------------------------	--------------------------	-------------

		SGA 003
		Página: 7 de 9
	Título: AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	Revisão: xx
		Revisado em: xxx

- A quantidade do resíduo gerado pode ser levada em consideração na definição da severidade do impacto.

6.3.1.4.6. Freqüência / Probabilidade do Aspecto (Freq/Prob)

Para as situações de operação normal e anormal (freqüência):

- Baixa (1): raramente (uma vez por mês ou menos).
- Média (2): periodicamente (mais de uma vez por mês).
- Alta (3): continuamente (uma vez por dia ou mais).

Para as situações de risco (probabilidade):

- Baixa (1): remota (uma vez a cada três anos ou menos freqüente)
- Média (2): provável (com freqüência entre uma vez ao ano e uma vez a cada três anos)
- Alta (3): muito provável ou que já aconteceu (com freqüência maior do que uma vez ao ano)

OBSERVAÇÃO

- A probabilidade pode ser definida com base em um histórico e/ou conhecimento técnico ou qualificação dos avaliadores.

6.3.1.4.7. Importância (Imp)

É a soma dos graus de severidade e freqüência/probabilidade.

Os impactos ambientais com grau de importância menor ou igual a 2, não retidos no filtro de significância, são considerados desprezíveis.

Os impactos ambientais com grau de importância maior que 2, não retidos no filtro de significância, são analisados pelo comitê ambiental e poderão ser considerados desprezíveis ou necessitarem de controle operacional.

6.3.1.5. Campo de Filtro de Significância

6.3.1.5.1. Regulamentação (Reg)

Indicar com um "x", caso existam as seguintes regulamentações aplicadas, relacionadas aos aspectos identificados:

- Legislação ambiental (federal, estadual, municipal);
- Norma técnica (ABNT);
- Condicionante da Licença de Operação;

Elaborado em: xxx	Responsável: xxx	Aprovação: xxx	Assinatura:
-----------------------------	----------------------------	--------------------------	-------------

		SGA 003
		Página: 8 de 9
	Título: AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	Revisão: xx
		Revisado em: xxx

- Norma Regulamentadora do Trabalho.

OBSERVAÇÃO:

- Se para o impacto, houver alguma regulamentação legal, o aspecto deverá ser tratado.

6.3.1.5.2. Partes Interessadas (PI)

Indicar com um "x" se o aspecto/impacto estiver associado a demanda registrada ou conhecida, originada da comunidade, ONG's, clientes, acionistas ou poder público.

6.3.1.5.3. Severidade igual a 3 (S=3)

Analisar a coluna "Severidade" e indicar com um "x" caso esta condição seja verdadeira.

6.3.1.5.4. Espacialidade maior ou igual a 3 (Esp ≥ 3)

Analisar a coluna "Espacialidade" e indicar com um "x", caso esta condição seja verdadeira.

6.3.1.5.5. Importância maior ou igual a 5 (Imp ≥ 5)

Analisar a coluna "Importância" e indicar com um "x", caso esta condição seja verdadeira.

6.3.1.7. Avaliação

Após o preenchimento do filtro de significância, é realizada a avaliação do impacto ambiental, utilizando o anexo.

6.3.1.8. Controle Operacional

Após a conclusão da avaliação do Levantamento de Aspectos Impactos Ambientais, o supervisor junto com o Coordenador do Grupo de Gestão Ambiental, deve realizar a identificação do controle operacional a ser aplicado à atividade, podendo ser um Documento Ambiental (SGA), Instrução Técnica (IT) ou Registro (REG).

6.3.1.9. Monitoramento

Descrever neste campo como é feito o monitoramento deste aspecto ambiental.

Elaborado em: xxx	Responsável: xxx	Aprovação: xxx	Assinatura:
-----------------------------	----------------------------	--------------------------	-------------

		SGA 003
		Página: 9 de 9
	Título: AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	Revisão: xx
		Revisado em: xxx

6.4. Revisões

Os aspectos/impactos ambientais serão revisados a cada doze meses, a partir da data de revisão, ou quando sofrerem alterações de projeto e/ou processo.

6.5. Registro

Após o preenchimento total da planilha, deverá ser enviada ao grupo de Gestão Ambiental (original) para análise e registro. O Departamento de Recursos Humanos disponibilizará os documentos. Esta sistemática deverá ser seguida todas as vezes que qualquer parte do levantamento for atualizado. Os registros dos aspectos e impactos ambientais devem ser feitos conforme REG 007 - Levantamento de Aspectos Ambientais e Avaliação de Impactos Associados, que ficará a disposição nos setores via rede interna (SIT), e no Setor de Gestão Ambiental para controle e consulta de qualquer parte interessada.

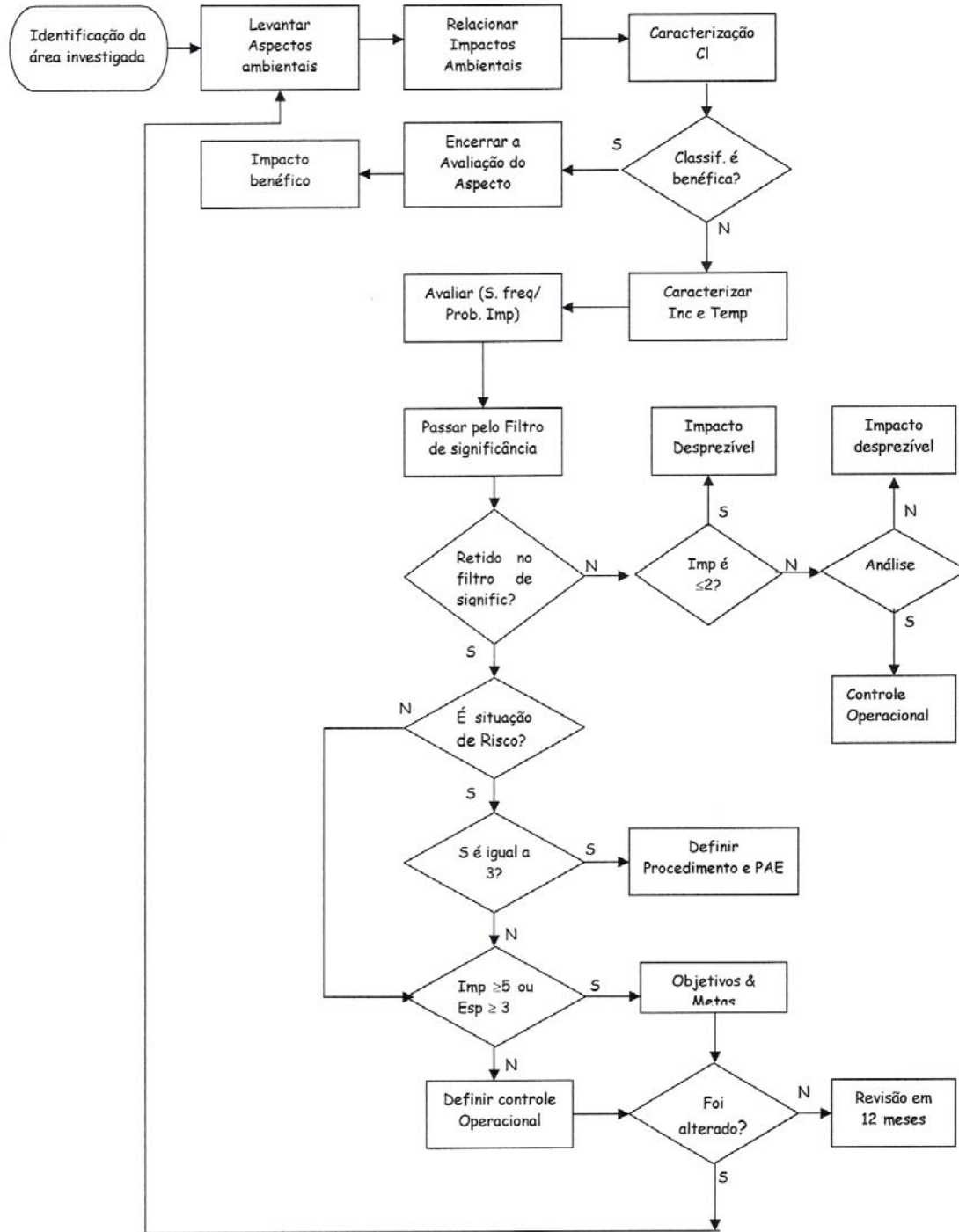
7. CONTROLE DE ALTERAÇÕES

N.º da Revisão	Data	Alterações
00	03/08/2004	-Retirar o 2º parágrafo das observações do item 6.3.1.7, colocando-o no início do item 6.5 - Registros
01	28/09/2004	-Alteração no procedimento e fluxograma
02	01/11/2004	- Inclusões nos itens 2. Campo de Aplicação, 4. Documentos Complementares e 6. Responsabilidades

Elaborado em: xxx	Responsável: xxx	Aprovação: xxx	Assinatura:
-----------------------------	----------------------------	--------------------------	-------------

Anexo 01 - 28/09/2004

Fluxograma de Avaliação de Impactos Ambientais



ANEXO C – Modelo do Sistema de Padronização adotado pela empresa

		SGA 002
		Página: 1 de 14
	Título: PADRONIZAÇÃO E CONTROLE DE DOCUMENTOS	Revisão: 03
		Revisado em: 28/06/2005

1. OBJETIVO

Este procedimento fixa as condições exigíveis para definir a forma e as responsabilidades de estruturação, elaboração, emissão, verificação, aprovação, revisão, alteração, distribuição e controle dos documentos do Sistema de Gestão Ambiental da xxxx.

2. CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplicável a todos os setores da organização, na elaboração de documentos do SGA.

3. CONTROLE DE DISTRIBUIÇÃO

Este procedimento será distribuído para as seguintes áreas:

- Estamparia Baixelas
- Polimento Baixelas
- Seleção Baixelas
- Almoхарifado/Expedição Baixelas
- Serviços Baixelas
- Mecânica Baixelas
- Almoхарifado Mat. Prima Baixelas
- Estamparia Painelas
- Polimento Painelas
- Seleção e Montagem
- Seleção Painelas
- Almoхарifado/Expedição Painelas
- Serviços Painelas
- Mecânica Painelas
- Almoхарifado Mat. Prima Painelas
- Estamparia Talheres
- Polimento Talheres
- Seleção talheres
- Almoхарifado/Expedição Talheres
- Serviços Talheres
- Mecânica Talheres
- Almoхарifado Mat. Prima Talheres

Elaborado em: 28/10/2003	Responsável:	Aprovação:	Assinatura:
------------------------------------	--------------	------------	-------------

		SGA 002
		Página: 2 de 14
	Título: PADRONIZAÇÃO E CONTROLE DE DOCUMENTOS	Revisão: 03
		Revisado em: 28/06/2005

- Escritório Administrativo
- Escritório Industrial
- Armazém Automatizado

4. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

- 4.1. SGA 001 - Manual do Sistema de Gestão Ambiental
- 4.2. IT 461.15 - Consulta de Informações
- 4.3. REG 001 - Lista de Documentos Ambientais
- 4.4. REG 002 - Lista de Instruções Técnicas
- 4.5. REG 003 - Lista de Registros Ambientais
- 4.6. REG 004 - Solicitação de Emissão / Alteração / Cancelamento de Documentos do SGA
- 4.7. REG 005 - Lista de NBR's

5. DEFINIÇÕES

5.1. Sistema de Gestão

Sistema para estabelecer a política e objetivos, e o que fazer para atingir estes objetivos.

5.2. SGA

Sistema de Gestão Ambiental. É o sistema de gestão para dirigir e controlar uma organização no que diz respeito ao meio ambiente.

5.3. Manual do Sistema de Gestão Ambiental

Documento padronizado que tem como objetivo estabelecer e descrever a estrutura do Sistema de Gestão ambiental no atendimento aos requisitos da NBR 14001.

5.4. Procedimentos

Documento padronizado que estabelece procedimentos operacionais, planos para atendimento da Política Ambiental, diretrizes constantes no Manual do Meio ambiente e documentos que gerenciam o sistema de gestão.

5.5. Instruções Técnicas

Elaborado em: 28/10/2003	Responsável:	Aprovação:	Assinatura:
------------------------------------	--------------	------------	-------------

		SGA 002
		Página: 3 de 14
	Título: PADRONIZAÇÃO E CONTROLE DE DOCUMENTOS	Revisão: 03
		Revisado em: 28/06/2005

Documento que estabelece o modo de funcionamento / operação de um equipamento.

5.6. Registros

Documento em forma de tabelas, catálogos, desenhos, gráficos, fluxogramas, organogramas, diagramas, utilizados como apoio ao planejamento, execução, verificação e controle operacional.

5.7. Anexos

Documento que complementam os Procedimentos e Instruções Técnicas e que não tem um formato padrão estabelecido.

6. PROCEDIMENTO

6.1. Elaboração

Os documentos devem ser elaborados respeitando os tópicos descritos a seguir. Quando o tópico não se aplicar ao procedimento deve ser escrito "Não Aplicável".

6.1.1 - Procedimento

- a) Objetivo: descreve a finalidade a que se destina o documento.
- b) Campo de Aplicação: determina a abrangência de uso funcional do documento.
- c) Controle de Distribuição: determina os setores que devem ter acesso ao documento.
- d) Documentos complementares: devem ser listados todos os documentos que, citados no texto do procedimento, necessitam ser consultados e/ou utilizados para o seu perfeito entendimento.
- e) Definições: define alguns termos utilizados no procedimento para melhor compreensão do mesmo.
- f) Procedimento: descreve e apresenta orientações para a execução das atividades abrangidas pelo procedimento. Pode ser desdobrado em capítulos, seções e subseções, com títulos indicativos de conteúdo.

Elaborado em: 28/10/2003	Responsável:	Aprovação:	Assinatura:
-----------------------------	--------------	------------	-------------

		SGA 002
		Página: 4 de 14
	Título: PADRONIZAÇÃO E CONTROLE DE DOCUMENTOS	Revisão: 03
		Revisado em: 28/06/2005

g) Controle de alterações: devem ser registradas as três últimas alterações do documento, sendo que este controle será feito em forma de tabela como a que segue abaixo:

Tabela 1 - Controle de Alterações

Nº da Revisão	Data	Alterações

6.2.2 - Instrução Técnica

- Objetivo: descreve a finalidade a que se destina a instrução de trabalho.
- Setor: é o setor que recebe e utiliza o documento.
- Responsabilidades: Responsáveis pela execução da instrução.
- Método de Trabalho: descreve a forma de operação.
- Controle Operacional: relaciona os registros que complementam o documento e servem para controlar a operação.
- Condições de segurança: determina quais são os equipamentos de proteção individuais (EPI's) que devem ser utilizados pelo operador.
- Cuidados Ambientais: descreve os cuidados a serem tomados de acordo com os impactos ambientais gerados na operação.

6.2.3. Registros

São documentos relacionados com os procedimentos. São listas, relatórios, tabelas, formulários e fichas. Os documentos que envolvem a utilização de tais registros fazem referência a estes.

6.2.4. Anexos

São documentos que complementam os procedimentos ou instruções técnicas, mas que não tem um formato padrão preestabelecido, constando o título ANEXO seguido da data de sua elaboração. Os anexos são mencionados no procedimento ao qual estão anexados.

Elaborado em: 28/10/2003	Responsável:	Aprovação:	Assinatura:
------------------------------------	--------------	------------	-------------

		SGA 002
		Página: 5 de 14
	Título: PADRONIZAÇÃO E CONTROLE DE DOCUMENTOS	Revisão: 03
		Revisado em: 28/06/2005

6.3. Edição dos documentos

6.3.1. Apresentação gráfica

O formato dos documentos deve obedecer as dimensões do padrão A4 (297mm x 210mm).

6.3.2. Formatação

6.3.2.1. Fontes

Os documentos devem ser digitados em fonte "Comic Sans MS", tamanho 10, do programa "Word for Windows".

6.3.2.2. Cabeçalho

Os documentos do tipo Registros deverão ter um cabeçalho conforme modelo abaixo:

Campo 1	Campo 2	Campo 3
	Campo 6	Campo 7

Os documentos do tipo Procedimentos e Instruções Técnicas deverão ter um cabeçalho conforme modelo abaixo:

Campo 1	Campo 2	Campo 3
		Campo 4
Campo 5	Campo 6	Campo 7
		Campo 8

- **Campo 1** - Logotipo: Neste campo é identificado o logotipo do Projeto Vida
- **Campo 2** - Nome da empresa:xx
- **Campo 3** -Identificação do documento/ Número :
 - Procedimentos: SGA xx (onde xx é o número seqüencial)

Elaborado em: 28/10/2003	Responsável:	Aprovação:	Assinatura:
------------------------------------	--------------	------------	-------------

		SGA 002
		Página: 6 de 14
	Título: PADRONIZAÇÃO E CONTROLE DE DOCUMENTOS	Revisão: 03
		Revisado em: 28/06/2005

- Instruções Técnicas: IT XXX.xx (onde XXX indica o setor a qual pertence o documento e xx é o número sequencial)

Identificação dos Setores:

101 - Estamparia Baixelas

104 - Polimento Baixelas

106 - Seleção Baixelas

154 - Almoxarifado/Expedição Baixelas

155 - Serviços Baixelas

158 - Mecânica Baixelas

165 - Almoxarifado Mat. Prima Baixelas

201 - Estamparia Painelas

204 - Polimento Painelas

205 - Seleção e Montagem

206 - Seleção Painelas

254 - Almoxarifado/Expedição Painelas

255 - Serviços Painelas

258 - Mecânica Painelas

265 - Almoxarifado Mat. Prima Painelas

301 - Estamparia Talheres

304 - Polimento Talheres

306 - Seleção talheres

354 - Almoxarifado/Expedição Talheres

355 - Serviços Talheres

358 - Mecânica Talheres

365 - Almoxarifado Mat. Prima Talheres

450 - Escritório Administrativo

Elaborado em: 28/10/2003	Responsável:	Aprovação:	Assinatura:
------------------------------------	--------------	------------	-------------

		SGA 002
		Página: 7 de 14
	Título: PADRONIZAÇÃO E CONTROLE DE DOCUMENTOS	Revisão: 03
		Revisado em: 28/06/2005

460 - Escritório Industrial

461 - Apoio

471 - Laboratório Químico

500 - Armazém Automatizado

- Registros: REG xx (onde xx é o número seqüencial)

- **Campo 4 - Página:** Contém o número da página atual e o número total de páginas do documento. Não aplicável para documentos do tipo Registros.
- **Campo 5 - Controle:** Este campo está reservado para fazer o controle de cópias do documento através do carimbo

**CÓPIA CONTROLADA
:PRODUÇÃO PROIBIDA**

Não aplicável para documentos do tipo Registros.

- **Campo 6 - Título:** Nome do documento
- **Campo 7 - Revisão:** Indica a quantidade de vezes que o documento foi revisado, partindo do zero.
- **Campo 8 - Revisado em:** Informa a data da última revisão. Quando a revisão for zero, não haverá data de revisão neste campo. Não aplicável para documentos do tipo Registros.

6.3.2.3. Rodapé

Os documentos que possuem rodapé são Procedimentos e Instruções Técnicas, e se apresentam da seguinte forma:

Campo 1	Campo 2	Campo 3	Campo 4
---------	---------	---------	---------

- **Campo 1 - Elaborado em:** Informar a data da elaboração do documento.
- **Campo 2 - Responsável:** Nome do responsável pelo processo de elaboração do documento.

Elaborado em: 28/10/2003	Responsável:	Aprovação:	Assinatura:
-----------------------------	--------------	------------	-------------

		SGA 002
		Página: 8 de 14
	Título: PADRONIZAÇÃO E CONTROLE DE DOCUMENTOS	Revisão: 03
		Revisado em: 28/06/2005

- **Campo 3 - Aprovação:** Nome do responsável pela aprovação do documento.
- **Campo 4 - Assinatura:** Assinatura do responsável pela aprovação do documento.

6.4. Elaboração dos documentos

6.4.1. Redação dos documentos

Os documentos do Sistema de Gestão Ambiental são elaborados pelo Grupo de Gestão Ambiental com o auxílio das áreas envolvidas. O Grupo de Gestão Ambiental envia rascunhos dos documentos ao Departamento de Pessoal para digitação e impressão. Todos os documentos estabelecidos devem obedecer aos requisitos determinados por este documento.

Antes da elaboração de um novo documento, o Departamento de Pessoal deve verificar se não existe um documento similar já descrito. Caso exista deve verificar a sua possível adequação, solicitando se necessário, a revisão do documento com as áreas envolvidas.

6.4.2. Análise do Documento

Os documentos emitidos são analisados criticamente pelos responsáveis e aprovados caso sejam considerados adequados.

A análise crítica dos documentos consiste em:

- Verificação ortográfica.
- Análise dos documentos com a sistemática vigente.

6.4.3. Aprovação de Documentos

Os responsáveis pela aprovação dos documentos são os gerentes, auxiliares de gerência, e diretores. A seleção do responsável pela aprovação é vinculada ao envolvimento do mesmo na sistemática do documento descrito.

Caso tudo esteja de acordo, o Departamento de Pessoal deve providenciar a emissão da cópia mestra do documento para a assinatura, a qual evidencia o consenso dos demais participantes do processo de elaboração.

A aprovação dos documentos é expressa através da assinatura do responsável pela aprovação na cópia mestra dos documentos.

Na cópia mestra do registro é colocado um carimbo no verso deste documento. Este carimbo possui as seguintes informações:

Elaborado em: 28/10/2003	Responsável:	Aprovação:	Assinatura:
------------------------------------	--------------	------------	-------------

		SGA 002
		Página: 9 de 14
	Título: PADRONIZAÇÃO E CONTROLE DE DOCUMENTOS	Revisão: 03
		Revisado em: 28/06/2005

Aprovação: _____

A aprovação é expressa através da assinatura do responsável pela aprovação do registro.

6.5 Registro de Documentos

Após a aprovação, o Departamento de Pessoal efetua o registro dos documentos, conforme segue:

- Procedimentos: é realizado no "REG-001 - Lista de Documentos Ambientais", que contém o número do documento, o título, o número da revisão, data de elaboração, a última data de revisão do documento e o local de arquivamento.
- Instruções Técnicas: é realizado no "REG-002 - Lista de Instruções Técnicas", que contém número do documento, o título, o número da revisão, data de elaboração, a última data de revisão do documento e o local de arquivamento.
- Registros: é realizado no REG-003 - Lista de Registros Ambientais, que contém o número do documento, o título, o tempo de retenção, o local de arquivamento, a ordem de recuperação e o responsável pelo documento.

O controle da atualização dos documentos é realizado através das listas. Procedimentos e registros ambientais relacionados são reavaliados sempre que necessário. O Grupo de Gestão faz este controle e revisa os documentos com as áreas envolvidas com objetivo de promover melhorias no mesmo, estudando novos métodos e verificando se os métodos atuais estão de acordo com os documentos.

Os documentos do tipo SGA e ITs serão eliminados no momento da substituição pela versão atualizada.

6.6. Distribuição

O Departamento de Pessoal disponibiliza os documentos via rede intranet, no Sistema de Informações xxx (SIT), sendo sua consulta conforme procedimento descrito no documento IT 461.15 - Consulta de Informações.

Os setores que não possuem rede para consulta recebem cópias físicas dos documentos conforme descrito no item "CONTROLE DE DISTRIBUIÇÃO" nos documentos do tipo Procedimento e "SEÇÃO", no caso das Instruções Técnicas.

Elaborado em: 28/10/2003	Responsável:	Aprovação:	Assinatura:
------------------------------------	--------------	------------	-------------

		SGA 002
		Página: 10 de 14
	Título: PADRONIZAÇÃO E CONTROLE DE DOCUMENTOS	Revisão: 03
		Revisado em: 28/06/2005

Nota 1 - Os setores interligados em rede realizam as consultas dos documentos através da própria rede. Quando for necessária a impressão de algum documento o usuário pode fazê-la, eliminando-a posteriormente.

Nota 2 - A impressão de documentos do tipo "Registro" não são controladas. Todos os usuários podem efetivar a impressão de tais documentos para utilização.

6.7. Implantação

O Departamento de Pessoal é responsável pela implantação dos documentos e deve verificar a necessidade de, se for o caso, providenciar a infra-estrutura (materiais e/ou equipamentos novos ou adaptados) e o treinamento para a implantação do documento. Deve, também, acompanhar a aplicação para identificar as dificuldades, e quando necessário, providenciar retreinamentos ou adaptações de materiais e equipamentos.

6.8. Emissão / Alteração / Cancelamento de Documentos

A revisão, alteração e o cancelamento de documentos podem ser solicitados por qualquer colaborador ao supervisor do setor, a partir dos seguintes motivos e outros que venham a ocorrer:

- Alterações de processo, sistema ou equipamentos de produção;
- Identificação de novos métodos e equipamentos;
- Não conformidade de execução ou inadequação sistêmica;
- Análise de relatório de auditorias interna do meio ambiente;
- Solicitação de ação corretiva / preventiva.

O motivo e o objetivo da alteração ou cancelamento de documentos devem ser registrados no protocolo de "REG 004 - Solicitação de Emissão / Alteração / Cancelamento de Documentos do SGA" e enviados ao Departamento de Pessoal.

6.9. Arquivo

A cópia mestra de todos os documentos fica arquivada junto ao arquivo do Departamento de Pessoal.

6.10. Controle de Documentos

Elaborado em: 28/10/2003	Responsável:	Aprovação:	Assinatura:
------------------------------------	--------------	------------	-------------

		SGA 002
		Página: 11 de 14
	Título: PADRONIZAÇÃO E CONTROLE DE DOCUMENTOS	Revisão: 03
		Revisado em: 28/06/2005

As cópias físicas entregues, são identificadas por carimbo na cor vermelha, com os dizeres "CÓPIA CONTROLADA REPRODUÇÃO PROIBIDA" conforme exemplo abaixo:

**CÓPIA CONTROLADA
REPRODUÇÃO
PROIBIDA**

OBSERVAÇÃO: Os documentos do tipo "Registro" não são carimbados.

6.11. Documentos obsoletos

As cópias obsoletas são recolhidas e destruídas pelo Departamento de Pessoal. A substituição das cópias físicas (entrega de cópias atualizadas e recolhimento de cópias obsoletas) nos setores envolvidos é efetuada pelo Departamento de Pessoal sempre que houver revisão.

6.12. Controle de documentos externos

O controle de normas externas é efetuado pelo Departamento de Pessoal através do "REG-005 - Lista de NBR's". A lista apresenta os seguintes dados:

- a) Número: número ou referência indicativa do documento.
- b) Órgão emissor: empresa, entidade ou órgão responsável pela emissão do documento.
- c) Título da norma: nome do documento externo controlado.
- d) Revisão: número da revisão do documento.
- e) Data de Revisão: data em que foi realizada a última revisão do documento.
- f) Arquivamento: local onde este documento é arquivado.

As normas são atualizadas anualmente e substituídas, quando necessárias, pelo Departamento de Pessoal.

6.13. Sistema xxxx

Elaborado em: 28/10/2003	Responsável:	Aprovação:	Assinatura:
-----------------------------	--------------	------------	-------------

		SGA 002
		Página: 12 de 14
	Título: PADRONIZAÇÃO E CONTROLE DE DOCUMENTOS	Revisão: 03
		Revisado em: 28/06/2005

A empresa utiliza o "Sistema xxx" como principal recurso em sistema informatizado para as suas operações. O "Sistema xxx" são programas baseados na linguagem Informix e composto dos seguintes módulos:

- a) Área Médica - MTP
- b) Assistência Técnica - ASP
- c) Compras - CMP
- d) Contabilidade - CGP
- e) Contas a Pagar - CPP
- f) Custo Integrado - CIP
- g) Custos - CTP
- h) Exportação - EXP
- i) Faturamento - FTP
- j) Folha de Pagamento - FOP
- k) Higiene e Segurança - HSP
- l) Importações e Financiamentos - IFP
- m) Informática - DI
- n) Programação e Controle da Produção - PCP
- o) Sistema da Mecânica - PFP
- p) Sistema de Desenhos - PMP

Estes módulos permitem o cadastramento, a alteração e exclusão de informações, bem como a geração de relatórios e arquivos. As modificações ou melhorias no Sistema são de responsabilidade do Escritório Central do Grupo xxxx, sendo que o CPD é o responsável pelo repasse de sugestões e/ou necessidades.

6.14. Sistema de senhas e acessos

Tabela 2 - Sistema de senhas e acessos

Setores / Programas	MTP	ASP	CMP	CGP	CPP	CIP	CTP	EXP	FTP	FOP	HSP	IFP	DI	PCP	PFP	PMP
Almoxarifado	--	--	***	--	XX	--	--	--	XX	--	--	--	XX	--	--	--
Armazém Automatiz.	--	--	XX	--	--	--	--	XX	XX	--	--	--	XX	XX	--	--
Compras	--	--	***	--	XX	--	***	--	***	--	--	***	XX	XX	--	--
Contabil. / Financeiro	--	--	XX	***	***	--	--	--	XX	--	--	--	XX	--	--	--
CPD	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Depto. de Pessoal	***	--	--	--	--	--	--	--	--	***	--	--	XX	--	--	--
Diretoria Executiva	--	--	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	--	XX	XX	XX	--	--
Diretoria Industrial	--	--	XX	--	XX	--	XX	XX	XX	XX	--	--	XX	XX	--	--

Elaborado em: 28/10/2003	Responsável:	Aprovação:	Assinatura:
------------------------------------	--------------	------------	-------------

		SGA 002
		Página: 13 de 14
	Título: PADRONIZAÇÃO E CONTROLE DE DOCUMENTOS	Revisão: 03
		Revisado em: 28/06/2005

Esc. Industrial	--	--	XX	--	--	--	--	XX	--	--	--	XX	XX	--	--
Estamparia	--	--	XX	--	--	--	XX	--	XX	--	--	XX	XX	--	--
Exportação	--	--	XX	--	--	--	--	***	***	--	--	XX	--	--	--
Mecânica	--	--	XX	--	--	--	--	--	--	--	--	XX	--	--	--
PCP	--	--	XX	--	--	XX	XX	--	--	--	--	XX	***	--	--
Polimento	--	--	XX	--	--	--	--	--	XX	--	--	XX	XX	--	--
Projetos	--	--	XX	--	--	--	--	--	XX	--	--	XX	XX	--	--
Recepção	--	--	XX	XX	XX	--	--	--	XX	--	--	XX	--	--	--
Seleção	--	--	XX	--	--	--	--	--	XX	--	--	XX	XX	--	--
Vendas	--	--	XX	--	--	XX	XX	***	***	--	--	XX	--	--	--

Legenda:

-- Sem acesso
uso de senha

XX Acesso Restrito

*** Acesso Completo com

As senhas são gerenciadas pelo CPD que é responsável pelo controle das mesmas e, também, pelo repasse às funções e setores assinaladas na tabela acima.

6.15. Cópias de segurança - Back-up

As cópias de segurança obedecem aos critérios estabelecidos na tabela 3, conforme segue:

Tabela 3 - Cópias de Segurança

Sistema	Responsável	Periodicidade	Meio de armazenamento
Sistema xxx	CPD	2 vezes por dia e mensalmente	Fita e Sistema
Programa para Emissão de Etiquetas e Impressão de Embalagens	CPD	1 vez por semana	Via rede, armazenado em fita
Documentos / Planilhas / Correio eletrônico	CPD	1 vez por dia e mensalmente	Fita e Sistema
Programação do torno CNC	Projetos	1 vez por mês	Armazenar informações do disquete em equipamento da área de Projetos

Elaborado em: 28/10/2003	Responsável:	Aprovação:	Assinatura:
-----------------------------	--------------	------------	-------------

		SGA 002
		Página: 14 de 14
	Título: PADRONIZAÇÃO E CONTROLE DE DOCUMENTOS	Revisão: 03
		Revisado em: 28/06/2005

Desenhos - Companhias	Projetos	1 vez por semana	Fita
Desenhos - Projetos	Projetos	1 vez por semana	Fita
Controle da Produção	CPD	1 vez por dia e mensalmente	Fita e Sistema

6.16. Sistema Anti-Vírus

Todos os equipamentos estão protegidos por um software anti-vírus. O CPD é responsável pela instalação deste software em computadores novos, bem como pela programação da atualização do sistema em todos os equipamentos.

Os equipamentos são programados para atualizar o sistema anti-vírus diariamente. O CPD é responsável pela atualização das versões e por disponibilizar o caminho para a atualização do sistema.

7. CONTROLE DE ALTERAÇÕES

Tabela1 - Controle de Alterações

N.º da Revisão	Data	Alterações
00	30/09/2004	Mencionado a IT 461.15 - Consulta de Informações no item 6.6.
01	21/10/2004	Alterado os itens do REG001, REG002 e REG003 no item 6.5. Incluído o local de arquivamento no item 6.12 Retirado a necessidade de data na aprovação dos registros, no item 6.4.3.
02	28/06/2005	Substituída a periodicidade de revisão dos documentos de 1 ano para sempre que necessário.

Elaborado em: 28/10/2003	Responsável:	Aprovação:	Assinatura:
------------------------------------	--------------	------------	-------------

ANEXO D – Modelo de Avaliação de Impacto Ambiental por Atividade

REG 007	
Título:	Revisão : 1
Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais e Avaliação de Impactos Associados	

Norma
 Anomali
 Risco

Área: Fábrica de Talheres
 Sub-Área: Estamparia
 Referência: Cortar Soldar Tratamento térmico
 Estampar Montar Lavagem Intermediária
 Forjar Laminar
 Becalar Vilar
 Rafificar Ziliar

Aspecto	Impacto	Caracterização										Filtro de Significância			Controle Operacional	Monitoramento		
		Cl	Inc	Temp	Esp	S	Freq	Prob	Imp	Reg	P.I.	S=3	Esp	Imp				
Descarte resíduos sólidos Classe I (óleo/grease)	Alteração qualidade do solo	A	D	A	1	2	1	3	X								564 011 - Emissão para reciclagem reorientada	REG 031 e REG 016
Descarte resíduos sólidos Classe I (peças sujas óleos)	Alteração qualidade do solo	A	D	A	1	2	2	4	X								564 011 - Emissão para reciclagem reorientada	REG 031 e REG 016
Descarte resíduos sólidos (peças de reposição)	Alteração qualidade do solo	A	D	A	1	2	1	3	X								564 011 - Coleta Seletiva	REG 031
Descarte resíduos sólidos Classe II (lá de vidro)	Alteração qualidade do solo	A	D	A	1	1	2	3	X								564 011 - Coleta Seletiva	REG 031
Descarte resíduos sólidos Classe III (opa inox)	Alteração qualidade do solo	A	D	A	2	2	3	5	X							X	564 011 - Coleta Seletiva	REG 031
Descarte resíduos sólidos Classe III (cimento)	Alteração qualidade do solo	A	D	A	1	1	2	3	X								564 011 - Coleta Seletiva	REG 031
Descarte resíduos líquidos (óleo salado)	Alteração qualidade da água	A	D	A	1	2	2	4	X								TT 471.02 - Emiss para ETE - 02	REG 039
Descarte resíduos sólidos Classe I (peças sujas de óleo)	Alteração qualidade do solo	A	D	A	2	2	2	4	X								564 011 - Coleta Seletiva	REG 031
Descarte resíduos sólidos Classe II (flocos de sabão)	Alteração qualidade do solo	A	D	A	1	1	2	3	X								564 011 - Coleta Seletiva	REG 031
Descarte resíduos sólidos Classe III (areia vidro)	Alteração qualidade do solo	A	D	A	1	1	2	3	X								564 011 - Coleta Seletiva	REG 031
Descarte resíduos sólidos Classe I (cimento)	Alteração qualidade do solo	A	D	A	1	2	2	4	X								564 011 - Coleta Seletiva	REG 031
Descarte efluente líquido (Resíduo de engraxante)	Alteração da qualidade da água	A	D	A	1	2	1	3	X								TT 471.02 - Emiss para ETE-02	REG 039

ANEXO E – Carta de divulgação da Política Ambiental da empresa

Caro Parceiro,

Desde 1974, com o início da produção, a XXXXXXXXXXXXXXXX já estava comprometida com as questões relacionadas à saúde, segurança e proteção do meio ambiente.

O crescimento da produção, a diversificação de produtos e linhas e os avanços tecnológicos fizeram com que esta preocupação tomasse proporções bem maiores.

Neste contexto, a XXXXXXXXXXXX está estruturando seu SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL, segundo a norma ISO 14001. Essa preocupação em relação às questões ambientais fez com que fossem adotadas técnicas de Produção Limpa, usadas como ferramenta fundamental para alcançar a melhoria contínua do sistema.

Sabendo que a empresa moderna tem participação decisiva e meios adequados de produzir o desenvolvimento em equilíbrio com o meio ambiente, a XXXXXXXXXXXX reconhece sua responsabilidade e entende que suas ações são sua contribuição para que a natureza seja desfrutada por nós e, sobretudo, pelas futuras gerações. Baseada nestes princípios a empresa está divulgando sua Política Ambiental:

“A proteção e gestão ambiental são componentes importantes da política do Projeto XXXXXXXXXXXXXXXX. Por isso, as ações da empresa têm como prioridade garantir a proteção ao meio ambiente.

Através do Sistema de Gestão Ambiental – SGA –, XXXXXXXXXXXXXXXX., fabricante de Baixelas, Talheres e Panelas de aço inoxidável, busca atender os seguintes princípios:

- *Garantir e promover, através de objetivos e metas, a melhoria contínua de seus processos buscando a minimização dos desperdícios e priorizando a reutilização;*
- *Reduzir a geração de resíduos de polimento e o consumo de água;*
- *Monitorar os impactos ambientais;*
- *Prevenir a poluição;*
- *Respeitar e atender a Legislação e Normas Ambientais;*
- *Divulgar aos funcionários, contratados, fornecedores, clientes e comunidade, as práticas ambientais adotadas na empresa, e conscientizá-los para que possam desenvolver o senso de responsabilidade ambiental“.*

Contamos com sua participação neste processo, a fim de que todos, juntos, possamos melhorar nosso desempenho ambiental, comprometendo-nos com o desenvolvimento sustentável.

Existindo dúvidas sobre o assunto, colocamo-nos à disposição para esclarecê-las, através do Comitê Ambiental.

Atenciosamente,

Diretor Industrial

ANEXO F – Modelo - Objetivos e Metas do Programa de Gestão Ambiental

	56A 013
Título:	Página 1/34
	Revisão: 01
	Revisado em: 08/08/04

Programa de Gestão Ambiental

Objetivo: Redução do uso de recursos naturais						
Metas: 1 - Redução do consumo de energia elétrica 2 - Redução do consumo de gás natural 3 - Redução do consumo de água dos poços artesianos 4 - Redução consumo de gás liquefeito de petróleo (GLP)						
Meta	Por que?	Como?	Onde?	Quando?	Quanto?	Responsabilidade
1 - Redução do consumo de energia elétrica	Preservação dos recursos naturais	- Troca de lâmpadas de vapor de mercúrio/sódio/íntito por fluorescentes localizadas; - Conscientização (palestras para funcionários - programa de conscientização).	- Fábrica de Bolvetas; - Fábrica de Tolheres; - Fábrica de Peneiras; - Expedição	Dezembro de 2004	0,5% do consumo total / UP's produzidas	Edson Casagrande; - Tales Maschio; - Rodrigo Acers;
Indicadores de desempenho: consumo de energia elétrica total KW / UP's totais produzidas Cronograma de Execução						
2 - Redução do consumo de gás natural	Preservação dos recursos naturais	- Estudo para redução do temperatura (para 45°C) dos tanques de desengraxe	- Fábrica de Bolvetas; - Fábrica de Tolheres; - Fábrica de Peneiras	Dezembro de 2005	1% do consumo total / UP's produzidas	Daniela B. Orelame - Valmir Nizzolo - João Alberto Senale
Indicadores de desempenho: consumo de gás natural em m ³ / UP's totais produzidas Cronograma de Execução						
3 - Redução do consumo de água dos poços artesianos	Preservação dos recursos naturais	- Colocação de hidrômetros nos poços artesianos - Respeitamento da água da ETE como água industrial; - Alteração da tubulação dos vasos sanitários de água potável por água industrial	- Fábrica de Bolvetas; - Fábrica de Tolheres; - Fábrica de Peneiras	Dezembro de 2005	2% sobre o consumo em 2004.	Volter Lino Coussau; - Daniela B. Orelame; - Felipe Marre.
Indicadores de desempenho: consumo de água em m ³ / UP's totais produzidas Cronograma de Execução						
Elaborado em:	Responsável:	Aprovação:	Assinatura:			

<p>S6A 013</p>	
<p>Título:</p>	<p>Programa de Gestão Ambiental</p>
<p>Página: 1/34</p>	<p>Revisão: 01</p>
<p>Revisado em: 28/06/04</p>	

<p>Objetivo: Redução do uso de recursos naturais</p>						
<p>Metas:</p>						
<p>1 - Redução do consumo de energia elétrica</p>						
<p>2 - Redução do consumo de gás natural</p>						
<p>3 - Redução do consumo de água dos poços artesanais</p>						
<p>4 - Redução consumo de gás liquefeito de petróleo (GLP)</p>						
Meta	Por que?	Como?	Onde?	Quando?	Quanto?	Responsabilidade
<p>4 - Redução do consumo de gás liquefeito de petróleo (GLP)</p>	<p>Preservação dos recursos naturais; Diminuição da poluição atmosférica.</p>	<p>- Estudo para substituição de GLP para gás natural (cilindros sem abastecimento em postos).</p>	<p>Fábrica de Bauxitas</p>	<p>Dezembro de 2004</p>		<p>Julio de Paoli - Alexandre Peretti</p>
<p>Indicadores de desempenho: consumo de gás total / UF's totais produzidas Programa de Execução</p>						

<p>Elaborado em:</p>	<p>Responsável:</p>	<p>Aprovação:</p>	<p>Assinatura:</p>
----------------------	---------------------	-------------------	--------------------

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)