

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO - CPGA**

MARY JERUSA GUERCIO

**VARIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DA
IMPLANTAÇÃO DA NORMA ISO 14001: UM ESTUDO MULTICASOS EM
INDÚSTRIAS TÊXTEIS DE SANTA CATARINA**

**FLORIANÓPOLIS
2006**

MARY JERUSA GUERCIO

**VARIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DA
IMPLANTAÇÃO DA NORMA ISO 14001: UM ESTUDO MULTICASOS EM
INDÚSTRIAS TÊXTEIS DE SANTA CATARINA**

**Dissertação apresentada como requisito
parcial à obtenção do grau de Mestre em
Administração. Universidade Federal de
Santa Catarina. Curso de Pós-Graduação
em Administração.**

**Orientador: Prof. Hans Michael van
Bellen, Dr**

**FLORIANÓPOLIS
2006**

MARY JERUSA GUERCIO

**VARIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DA
IMPLANTAÇÃO DA NORMA ISO 14001: UM ESTUDO MULTICASOS EM
INDÚSTRIAS TÊXTEIS DE SANTA CATARINA**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do Grau de Mestre em Administração do Curso de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Santa Catarina e aprovada, em sua forma final, em 12 de julho de 2006.

Prof. Rolf Hermann Erdmann, Dr^o
Coordenador do Programa

Apresentada à Comissão Examinadora composta pelos professores

Prof. Hans Michael van Bellen, Dr^o
Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC

Prof. Rosana Duarte Carvalho Zimmermann, Dr^a
FEAN – Faculdade Energia de Administração e Negócios

Prof. Pedro Carlos Schenini, Dr^o
Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC

Prof. Gerson Rizzatti, Dr^o
Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC

AGRADECIMENTOS

Dedico meus agradecimentos a todos que me incentivaram, me apoiaram e me ajudaram neste processo de busca do conhecimento e crescimento pessoal.

Agradeço a Deus pela minha determinação na luta por tantas situações contrárias a esta conquista.

À minha família pelo apoio, incentivo e amor incondicional, em especial à minha mãe, que mesmo com tanta distância nos separando, sempre se fez tão presente, à minha irmã Jaqueline, pela compreensão por tantas ausências. À minha amiga Liliana pelo apoio em ter vindo de tão longe para participar de meu grande momento.

A Neusa, Bernardo e Fernanda Wissel pela “família em Floripa”, com direito à chave de casa, tão gratificante e acolhedor nestes 3 anos. Inesquecível!

Ao Prof. Hans Michael van Bellen, Dr., por seu empenho e dedicação na orientação deste trabalho. Um exemplo de ética e caráter. Sem sua participação, nada disto teria acontecido!

Ao Prof. Pedro Carlos Schenini, Dr., por tantos comentários iluminados e sua boa vontade em me ouvir com uma cadeira sempre disponível à sua mesa.

Ao prof. Gerson Rizzatti, pela co - orientação tão carinhosa e empenho na conclusão deste trabalho.

A CAPES pela bolsa de estudos, que muito ajudou neste período de dedicação ao mestrado.

A prof. Valeska Nahas Guimarães, Dr^a, por ter me dado um voto de confiança me abrindo as portas para uma provável orientação. Jamais esquecerei!

Ao Prof. Rolf Hermann Erdmann, Dr., que me emprestou sua luz e paciência em minha fase pré-seletiva.

Ao Prof. Nelson Colossi, Dr., que me abriu as portas , mostrando o caminho a ser trilhado na conquista do mestrado.

A Rita de Cássia, pela inspiração para buscar este sonho. Minhas amigas Márcia Meller e Vera Lucia Uchoa, pelo acolhimento sempre que precisei.

Aos meus colegas Mauricio T. Ferro, Silvia P. Andrade, Fernanda Sanchez, Pedro da Costa Araújo, Carolina Piccoli, que compartilharam tantos momentos difíceis

desta trajetória, assim como momentos de alegria com muito companheirismo e solidariedade. Formamos uma bela matilha!!

Ao Ivo, Graziela e Graça do CPGA, pelo carinho e atenção com que fui tratada durante todo o curso de mestrado.

A todos os professores que me deram aula durante o mestrado, pois fica comigo a luz que recebi. Às professoras Rosimeri e Eloise, que muitas vezes me acolheram em momentos de dúvidas. A todos os meus colegas do Observatório da Realidade Organizacional, a cada um em particular, Beatriz, Rafael, Anderson, Andrei, Thais, Rubia, Bruna e em especial ao Jéferson que me ensinou que a gente pode viver sorrindo!

A Yayá, pela luz no final do túnel.

Agradeço a todos os meus funcionários da IDM Catarina, que sempre colaboraram na minha ausência e sempre compreenderam este sonho tão diferente do projeto de vida de todos eles. A minha amiga Rosangela pelo carinho em horas difíceis. Toda esta força foi muito importante!

Muito Obrigada!

“Somos mais sensíveis ao que é feito contra os costumes do que contra a natureza”.

Plutarco (100 d.C.)

RESUMO

GUERCIO, Mary Jerusa. **Variação de impactos ambientais decorrentes da implantação da norma ISO 14000**: um estudo multicaso em indústrias têxteis de Santa Catarina 2006. 169 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Curso de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2006.

Orientador: Prof. Hans Michael Van Bellen, Dr
Defesa: 12/06/2006

O meio ambiente é o entorno onde se desenvolve a sociedade e a indústria. A relação entre estes elementos, ambiente, sociedade e indústria permeia discussões econômicas em todos os setores do mercado. Em função da magnitude da crise ambiental a pressão da sociedade civil sobre as indústrias vem aumentando com o tempo. A sociedade está cada vez mais atenta, cobrando resultados quanto aos impactos ambientais causados pelas indústrias. Neste cenário, surgiu a norma ISO 14001 uma nova ferramenta de gestão ambiental padronizada em âmbito mundial. Santa Catarina é um pólo têxtil, e as indústrias desse setor têm buscado adotar ferramentas de gestão que possibilitem a redução ou eliminação de impactos gerados. A norma ISO 14001 é um sistema de gestão ambiental que cria metas, assume compromissos com a comunidade em que se insere, trabalha com controle, índices, métodos, planejamento e prevenção. Conhecer o resultado da implantação desta norma pode fornecer subsídios para melhoria das relações da organização para com a sociedade, além de auxiliar na busca de alternativas para reduzir seus impactos. Assim, este estudo buscou verificar a variação do impacto ambiental decorrente da implantação da norma ISO 14001 em duas indústrias têxteis do norte do estado de Santa Catarina. Para responder a esse objetivo optou-se por um delineamento de cunho exploratório-descritivo, do tipo estudo multi casos. As categorias de análise utilizadas nesse trabalho foram a variação dos impactos gerados pelos efluentes sólidos, líquidos e gasosos. A coleta de dados, dos tipos primários e secundários, foi realizada através de questionários e entrevistas semi-estruturadas e por meio de análise documental. A análise dos dados foi feita pelo agrupamento das informações coletadas junto aos entrevistados, com foco no processo fabril e na deposição dos efluentes, na perspectiva qualitativa e quantitativa. Verificou-se ao final deste estudo que as organizações analisadas passaram a ter um maior controle sobre seus efluentes, mais poder de barganha junto aos comitês e uma grande agilidade para o sistema de gestão após a implantação da norma ISO 14001, que de maneira direta ou não podem provocar alterações em seus impactos ambientais.

PALAVRAS-CHAVE: Meio ambiente. Impacto ambiental. Gestão Ambiental.
ISO14001.

ABSTRACT

The environment is surrounding where it develops the society and the industry. The relation between these elements, environment, society and industry in the way of economic quarrels in all the sectors of the market. In function of the magnitude of the environmental crisis the pressure of the civil society on the industries comes increasing with the time. The society is each more intent time, charging resulted how much to the ambient impacts caused by the industries. In this scene, a new tool appeared the norm ISO 14001 of standardized ambient management in world-wide scope. Santa Catarina is a textile polar region, and the industries of this sector have searched to adopt management tools that make possible the reduction or elimination of generated impacts. The norm ISO 14001 is a system of environmental management that creates goals, assumes commitments with the community where if it inserts, it works with control, indices, methods, planning and prevention. To know the result of the implantation of this norm can supply subsidies improvement of the relations of the organization with the society, besides assisting in the search of alternatives to reduce its impacts. Thus, this study it searched to verify the variation of the decurrently environmental impact of the implantation of norm ISO 14001 in two textiles industries of the north of the state of Santa Catarina. To answer to this objective exploratory-description was opted to a delineation of matrix, of the type study multi cases. The used categories of analysis in this work had been the variation of the impacts generated for effluent solids, liquids and gaseous. The collect of data, of the primary and secondary types, was carried through questionnaires and half-structuralized interviews and by means of documentary analysis. The analysis of the data was made by the grouping of the information collected together to the interviewed ones, with focus in the process manufacturer and the deposition of the effluent ones, in the qualitative and quantitative perspective. It was verified the end of this study that the analyzed organizations had started to have a bigger control on its effluent ones, more together bargaining power to the committees and a great agility for the management system after the implantation of norm ISO 14001, that in direct way or they cannot provoke alterations in its ambient impacts

KEY-WORDS: Environment. Ambient Impact. Environmental Management. ISO 14001.

LISTA DE SIGLAS

- ABNT:** Associação Brasileira de Normas e Técnicas
- ACV:** Análise do ciclo de vida
- BSI:** British Standard Institution
- CBGA:** Comitê Brasileiro de Gestão Ambiental
- CONAMA:** Conselho Nacional do Meio Ambiente
- DBO:** Demanda Bioquímica de Oxigênio
- DQO:** Demanda Química de Oxigênio
- EIA:** Estudos do Impacto Ambiental
- EMAS:** ECO Management Auditing Systems
- ETE:** Estação de Tratamento de Efluentes
- FIESC:** Federação das Indústrias de Santa Catarina
- G.A.:** Gestão Ambiental
- GAE:** Gestão Ambiental na Empresa
- INMETRO:** Instituto Nacional de Metrologia
- ISO:** International Organization for Standardization
- NBR:** Norma Brasileira
- ONG:** Organização Não-Governamental
- PL:** Produção Limpa
- PML:** Produção Mais Limpa
- SAGE:** Strategic Advisory Group on the Environment
- SC:** Subcomitês
- SGA:** Sistema de Gestão Ambiental
- SO₂:** dióxido de enxofre
- TC:** Comitê Técnico
- UFSC:** Universidade Federal de Santa Catarina
- WG:** Grupo de trabalho

LISTAS DE FIGURAS

FIGURA 01: Sistema de gestão ambiental.	42
FIGURA 02: Vantagem do S.G.I. (Sistema de Gestão Integrada) da.....	109
FIGURA 03: Programa de Gestão Ambiental da Indústria Têxtil Jaraguá S.A	112
FIGURA 04: Programa de Gestão Ambiental da Indústria Têxtil Jaraguá S.A	112
FIGURA 05: Etapas das características do processamento de tecidos de algodão e sintéticos.	119

LISTA DE TABELAS

TABELA 01: ÍNDICES DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS NA INDÚSTRIA (ton/mês)	114
TABELA 02: Variação do Impacto Efluente Sólido Indústria Têxtil Blumenau.....	121
TABELA 03: Variação do Impacto Efluente Sólido Indústria Têxtil Jaraguá	123
TABELA 04: Limites de tolerância de qualidade da água para utilização nos processos têxteis.	126

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01: Relação baseada em lista do INMETRO (3 de maio de 2006)	61
QUADRO 02: Família de normas NBR ISO 14000	69
QUADRO 03: Refere-se ao Programa de Gestão Ambiental (principais ações) da Indústria Têxtil Jaraguá S.A.....	109
QUADRO 04: Refere-se Programa de Gestão Ambiental da Indústria Têxtil Jaraguá S.A.....	110
QUADRO 05: Programa de Gestão Ambiental da Indústria Têxtil Jaraguá S.A.	113
QUADRO 06: Prevenção da poluição	113
QUADRO 07: Referente à Coleta Seletiva de Resíduos da Indústria Têxtil Jaraguá ..	114
QUADRO 08: Refere-se aos resíduos sólidos da Indústria Têxtil Jaraguá.	115
QUADRO 09: Resíduos industriais gerados pela Indústria Têxtil Jaraguá.	115
QUADRO 10: Resultados obtidos sobre os efluentes sólidos nas duas indústrias pesquisadas.....	137
QUADRO 11: Resultados obtidos sobre os efluentes líquidos das duas indústrias pesquisadas.....	138
QUADRO 12: Resultados obtidos sobre os efluentes gasosos nas duas indústrias pesquisadas.....	140
QUADRO 13: Resultados obtidos no Sistema de Gestão Ambiental das Indústrias pesquisadas.....	141

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 TEMA E PROBLEMA DA PESQUISA.....	17
1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA	19
1.2.1 Objetivo geral.....	19
1.2.2 Objetivos específicos	19
1.3 JUSTIFICATIVA	20
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	21
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	23
2.1 MEIO AMBIENTE.....	23
2.1.1 Ecologia	26
2.1.2 Ecossistema	28
2.1.3 Recursos naturais	30
2.1.4 Desenvolvimento sustentável.....	32
2.2 GESTÃO AMBIENTAL	36
2.2.1 Sistema de gestão ambiental.....	39
2.2.2 Aspectos ambientais.....	44
2.2.3 Ferramentas de gestão ambiental.....	46
2.2.3.1 Sistema de gestão ambiental (SGA)	48
2.2.3.2 Análise do ciclo de vida (ACV).....	48
2.2.3.3 Estudo de impacto ambiental (EIA).....	50
2.2.3.4 Relatório de impacto ambiental (RIMA)	51
2.2.3.5 Rotulagem ambiental.....	52
2.2.3.6 Gerenciamento de riscos ambientais (GRA)	54
2.2.3.7 Educação ambiental (EA)	54
2.2.3.8 Auditoria ambiental (AA)	56
2.2.3.9 ISO 14001	58
2.3 IMPACTO AMBIENTAL	73
2.3.1 Poluição.....	76

2.3.2 Indicadores de impacto ambiental.....	78
2.3.3 O impacto ambiental das indústrias têxteis.....	79
2.3.3.1 Água.....	82
2.3.3.2 Solo.....	87
2.3.3.3 Ar.....	90
3 METODOLOGIA.....	93
3.1 PERGUNTAS DA PESQUISA.....	93
3.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	93
3.3 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	94
3.3.1 População da pesquisa.....	95
3.3.2 Amostra da pesquisa.....	96
3.4 CATEGORIAS DE ANÁLISE.....	96
3.5 TIPOS DE DADOS.....	97
3.6 COLETA E ANÁLISE DE DADOS.....	97
3.7 LIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	99
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISES DOS DADOS.....	100
4.1 A INDÚSTRIA TÊXTIL.....	100
4.2 CARACTERIZAÇÃO DAS INDÚSTRIAS ESTUDADAS.....	104
4.2.1 Indústria Têxtil Blumenau S.A.....	104
4.2.2 Indústria Têxtil Jaraguá S.A.....	106
4.2.3 O processo têxtil.....	116
4.3 ANÁLISE DA CATEGORIA.....	120
4.3.1 Efluentes sólidos.....	120
4.3.2 Análise da categoria: efluentes líquidos.....	124
4.3.3 O processo de tratamento dos efluentes líquidos nas indústrias pesquisadas.....	126
4.3.4 Efluentes líquidos.....	128
4.3.5 Efluentes gasosos.....	131
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	134
5.1 CONCLUSÕES.....	134
5.2 RECOMENDAÇÕES.....	142
6 REFERÊNCIAS.....	144
7 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	150

APÊNDICES	153
ANEXOS.....	158

1 INTRODUÇÃO

O avanço demográfico das últimas décadas tem sido responsável pelo aumento da pressão das ações antrópicas sobre os recursos naturais. A influência direta ou indireta do homem tem como decorrência a quase total inexistência de um sistema que não tenha sofrido sua influência, como por exemplo, poluição dos rios, contaminação dos ambientes aquáticos, desmatamentos, contaminações dos lençóis freáticos e introdução de espécies exóticas, resultando na diminuição da diversidade de habitat e perda da biodiversidade.

A pressão exercida pela sociedade sobre as organizações em relação à natureza aumenta gradativamente exigindo que o mercado busque adotar uma política de controle, preservação e recuperação do meio ambiente quanto a sua continuidade para as gerações futuras. O segmento Têxtil é de grande participação neste cenário, como agente poluidor e como participante, voluntário ou não, de atividades direcionadas para a redução de impactos ambientais.

Os obstáculos são muitos e devem ser superados, podendo muitas vezes significar tomada de decisões que impliquem em interromper a fabricação de determinados produtos, buscando a sua substituição para um similar menos danoso ao meio ambiente. As restrições legais vêm se tornando mais rigorosas, tentando com isto evitar a exaustão dos recursos naturais. Todo produto, independente de que material seja feito, madeira, vidro, plástico, metal ou qualquer outro elemento, provoca um impacto no meio ambiente, seja em função do seu processo produtivo, das matérias-primas que consome, ou devido ao seu uso ou disposição final.

O impacto ambiental das indústrias têxteis tem estimulado mudanças na gestão das mesmas, onde o uso de novas ferramentas é aplicado, com o intuito de minimizar estes impactos. A implantação da ISO 14001 (ISO - Internacional Organization for Standardization) nas indústrias têxteis pode significar mudanças no sistema de gestão ambiental, através da criação de metas, mudanças em índices de resultados e maior envolvimento dos comitês das grandes indústrias com a gestão ambiental, que conseqüentemente trazem alterações em seus impactos ambientais.

O estado de Santa Catarina conta em seu contexto fabril com 225 indústrias têxteis em atividade, segundo relatório da FIESC de 16 de maio de 2005, concentrando-

se o maior volume, na região do Vale de Itajaí e Vale do Itapocu, onde se destaca como o terceiro maior do Brasil. Neste universo, foram escolhidas duas grandes indústrias têxteis do norte do estado para a pesquisa deste trabalho. Este segmento é de grande importância para a economia do estado, gerando empregos e contribuindo para o crescimento econômico. A atividade têxtil industrial é uma das mais antigas, seu início é contemporâneo à colonização imperial, trata-se de um dos mais importantes segmentos de transformação industrial no país e em todo mundo.

Os impactos ambientais quanto à água, ar e solo, causados pelas indústrias têxteis trazem à tona a discussão sobre causa e efeito deste processo produtivo, porém com atitudes contraídas de uma população, que em muitos casos se posiciona de maneira alheia à devastação do meio ambiente e suas reais conseqüências. A utilização racional dos recursos naturais e a produção sem desperdícios tornam-se fatores de competitividade para as empresas.

A poluição gerada pelas indústrias têxteis é grande e exige um controle maior por parte das mesmas. O tratamento da poluição dos efluentes líquidos, sólidos e gasosos exige um sistema muito eficiente, com investimentos considerados altos em muitos casos pela administração, o que pode levar a alguma deficiência nos resultados alcançados pelas indústrias.

Maiores exigências impostas pela legislação e cobranças sociais vêm criando a necessidade premente de mudar este quadro. Atualmente, as indústrias utilizam sistemas de gestão ambiental para aumentar a sua produtividade seja na eficiência das máquinas, na redução dos custos ou agregando alguma característica ao produto final, que possa valorizá-lo no mercado, gerando a menor quantidade de resíduos possível (PITOLI, 2000; TRALLI, 2000).

Segundo Bastos (2002) na indústria têxtil, por exemplo :

O processo de tratamento de efluentes líquidos é responsável por devolver ao rio um efluente dentro dos padrões físico-químicos estabelecidos pela legislação ou exigidos por clientes e sociedade. Logo, conclui-se que este processo é um gerador de custos, provocados pelos rejeitos oriundos do processo de fabricação. É necessário, portanto, que o produtor tome medidas de prevenção em seu processo de fabricação, a fim de minimizar os impactos causados pelas saídas indesejadas dos processos e, conseqüentemente, a redução de custos com o tratamento de resíduos.

O acompanhamento de toda saída de efluentes, o tratamento dos mesmos, redução de custos com água e energia, medidas de prevenção, são base das metas de um sistema de gestão ambiental instaurado pela norma ISO 14001.

Um SGA (Sistema de Gestão Ambiental) pode acenar mudanças nos resultados ambientais de uma organização assim como em todo o processo da própria gestão. Novas ferramentas trazem mudanças, não apenas na aplicabilidade das mesmas, mas também, em todo o ambiente industrial, influenciando no comportamento das pessoas envolvidas sobre as questões ambientais da empresa. Um SGA pode ser preventivo em muitas questões, evitando desperdícios, acidentes, livrando a empresas de passivos ambientais e melhorando sua imagem perante a sociedade em que elas se inserem.

Para efeito desta pesquisa, faz-se uma análise das alterações ocorridas em duas indústrias do norte do estado de Santa Catarina, após a implantação da norma ISO 14001 e seus resultados quanto à minimização dos impactos ambientais decorrentes da aplicação desta ferramenta.

1.1 TEMA E PROBLEMA DA PESQUISA

À medida que a tecnologia avança trazendo mudanças que podem interferir nos resultados do impacto ambiental provocado pelas indústrias, a gestão ambiental ganha mais espaço, pois uma de suas características é trabalhar de maneira mais planejada e sistêmica, utilizando os recursos naturais de maneira mais responsável e eficiente. O lixo produzido pelo homem interfere no equilíbrio da natureza, poluindo e modificando o meio ambiente. As escalas do consumismo capitalista moderno geram indiretamente uma enorme quantidade de resíduos e poluentes, esgotando a capacidade da Biosfera em absorvê-los. Em muitos casos, os danos provocados por este tipo de negligência são irrecuperáveis.

Moura (2004, p.17) afirma que “a crise da água será um dos maiores problemas deste século, passando a ser vista como uma *commodity*, cada vez com valor mais elevado”.

Os recursos naturais (matérias - primas) são limitados e estão a cada dia mais afetados pelos processos, de utilização, exaustão e degradação decorrente das atividades tanto públicas quanto privadas, tornando-se mais escassos, economicamente

mais caros ou então protegidos pela lei. Os bens que se dispunha como água e ar, já não são mais nem livres nem disponíveis, ou seja, a cada vez se paga mais pelos recursos naturais. Muitas indústrias necessitam de água pura para seu processo de produção. Morar num lugar despoluído custa mais caro que morar num lugar poluído, e assim por diante. Pressões públicas, locais, nacionais ou até mesmo internacionais exigem cada vez mais responsabilidade ambiental por parte das empresas. A sociedade está cada vez mais crítica aos danos ao meio ambiente e seus efeitos colaterais.

Macedo (1994, p.118) coloca que “Hoje, o Homem sabe que precisa de uma quantidade formidável de recursos ambientais para alimentar e manter o gigante Científico-Tecnológico que criou”. O que efetivamente vem sendo realizado em termos de economias de recursos, está longe de ser suficiente para modificar o quadro futuro de grave escassez.

A gestão ambiental está diretamente ligada ao impacto ambiental, que de acordo com Moura (2004, p. 327), “são quaisquer mudanças que ocorrem no meio ambiente como resultado das atividades da organização, ou seja, modificações nas propriedades químicas, físicas e biológicas dos elementos componentes dos ecossistemas”. O homem sempre utilizou os recursos naturais do planeta e gerou resíduos com baixíssimo nível de preocupação: os recursos sempre foram abundantes, disponíveis e a natureza nunca reclamou a viva voz, os despejos recebidos. O homem precisou receber em casa a resposta da natureza, no que diz respeito à poluição, degradação e destruição, para se dar conta que as mudanças são urgentes e imprescindíveis.

As indústrias têxteis, conhecidas poluidoras, vêm usando ferramentas de gestão ambiental com o intuito de minimizar seu impacto negativo no ambiente em que estão inseridas. As ferramentas utilizadas pelas indústrias são escolhidas de acordo com as políticas de gestão de cada indústria, independentes do seu tamanho, ou seja, de seu número de funcionários.

Os procedimentos de gestão ambiental foram padronizados em âmbito mundial, com objetivo de definir critérios e exigências semelhantes. A garantia de que uma organização atende a estes critérios é a certificação ambiental, de acordo com a norma ISO 14001. Essas normas foram determinadas pela Internacional Organization for Standardization (ISO), fundadas em 1947, em Genebra na Suíça. É um sistema de gestão voluntário, que congrega mais de 100 países, representando 95% da produção

industrial do mundo. Trata-se de uma organização não governamental. Seu objetivo principal é criar normas internacionais de padronização que representem e traduzam o consenso dos diferentes países. No Brasil, a ISO é representada pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

A implantação da ISO 14001 numa indústria têxtil traz uma abordagem sistêmica para as atividades ambientais que precisam ser encaradas com mais prioridade pelo mercado. A grande pergunta que se faz é quanto se pode minimizar os impactos ambientais com a aplicação desta ferramenta, em relação ao solo, água e ar. Conhecer quais os impactos ambientais das indústrias têxteis presentes na água, solo e ar, e o resultado que a aplicação desta ferramenta trouxe na perspectiva de minimização destes impactos são de grande relevância no contexto da sustentabilidade, pois ações eficientes são indispensáveis diante da crise ambiental em que nos encontramos.

Neste trabalho se busca conhecer as alterações que ocorrem em indústrias têxteis após a implantação de uma ferramenta de gestão ambiental, a norma ISO 14001, no que diz respeito à variação do impacto ambiental.

Diante do exposto, formula-se a seguinte pergunta de pesquisa: **“Qual a variação do impacto ambiental decorrente da implantação da norma ISO 14001 nas indústrias têxteis de Santa Catarina”?**

1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

1.2.1 Objetivo Geral

- Verificar a variação dos impactos ambientais decorrentes da implantação da norma ISO 14001 em duas indústrias têxteis de Santa Catarina.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Caracterizar a ferramenta de gestão ambiental ISO 14001.
- b) Estudar as características das indústrias têxteis em relação aos impactos ambientais;

- c) Verificar a variação dos impactos ambientais, em decorrência da implantação da ISO 14001, nas categorias de efluentes sólidos, líquidos e gasosos;
- d) Comparar os resultados obtidos entre as indústrias têxteis pesquisadas com implantação da ISO 14001, em relação à variação dos impactos ambientais.
- e) Identificar, na percepção dos gestores ambientais, outras variações na gestão, decorrentes da implantação da ISO 14001.

1.3 JUSTIFICATIVA

Santa Catarina é um pólo têxtil de significativa importância no Brasil. Localizado principalmente no Vale do Itajaí, onde apenas na bacia hidrográfica do rio Itajaí-Açu, encontra-se setenta e cinco indústrias, sendo 225 indústrias têxteis o total para o estado, de acordo com relatório da FIESC de 16/05/05. O complexo têxtil abrange uma das indústrias mais tradicionais da economia dentro e fora do país.

A poluição gerada pelas indústrias têxteis é grande e exige um controle maior por parte das mesmas. O tratamento da poluição dos efluentes exige um sistema muito eficiente, porém nem todas utilizam este princípio, apresentando com isto uma importante fonte de poluição dos mananciais hídricos.

A degradação excessiva do meio ambiente, a diminuição acelerada e exagerada de recursos naturais tem chamado à atenção em todo mundo, e com isso o meio ambiente vem atraindo cada vez mais atenção e interesse da sociedade e das organizações. A situação é de grande emergência, a destruição do meio ambiente em favorecimento do mercado econômico requer mudanças drásticas, que implica em usar os recursos renováveis naturais de maneira a não degradá-los, eliminá-los, ou diminuir sua utilidade para gerações futuras.

A implantação das ferramentas de gestão ambiental nas indústrias têxteis tem como objetivo o desenvolvimento sustentável, valorando o trabalho destas indústrias e mudando seu aspecto de vilão para organizações politicamente corretas. No entanto, decisões neste sentido envolvem variáveis complexas e alternativas de ação, em muitos casos são de difícil aceitação pela alta administração quando confrontam com as políticas de gestão das organizações ou altos valores econômicos agregados em investimentos.

O uso de um novo componente, a norma ISO 14001 pode acenar grandes mudanças na gestão ambiental de uma empresa, porém, o fato desta receber a certificação não necessariamente significa que ela não polui, porém, afirma que ela está preocupada com a questão ambiental.

É de grande importância conhecer quais as alterações decorrentes da implantação da ISO 14001 em relação à variação do impacto ambiental, para que se possa contribuir para tomadas de decisões dos gestores ambientais das indústrias têxteis.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho enquadra-se na área de desenvolvimento de novas metodologias voltada à melhoria da questão ambiental, dando-se ênfase à Gestão Ambiental com o uso das ferramentas de gestão ambiental, no caso a ISO 14001, utilizadas por duas grandes indústrias têxteis do norte do estado de Santa Catarina e os resultados obtidos após a implantação desta norma.

No primeiro capítulo, Introdução buscou-se fornecer uma noção geral da pesquisa presente, juntamente com o tema e o problema, ou seja, o desenvolvimento da questão central motivadora da pesquisa e a justificativa da escolha do tema.

No capítulo dois, Fundamentação Teórica são apresentados os conceitos que surgiram de uma revisão bibliográfica sobre como a questão ambiental vem sendo tratada nas indústrias, desde seus primórdios, iniciando por conceituar o meio ambiente, contexto onde é inserida a atuação da indústria, a ecologia, o ecossistema, os recursos naturais, o desenvolvimento sustentável, na visão de alguns autores sobre a questão ambiental, os problemas enfrentados pelas indústrias quanto ao Impacto Ambiental decorrente de suas atividades fabris, assim como: Meio Ambiente, Impacto Ambiental, Gestão Ambiental e ISO 14001.

O capítulo três aborda a metodologia, no qual foram descritos todos os passos que foram percorridos para a realização da presente pesquisa. A seguir, apresentam-se como foram coletados os dados e as informações colhidas, ressaltando os aspectos pertinentes à implantação da ISO 14001. O quarto capítulo, Levantamento e Análise dos Resultados inicia-se com a Indústria Têxtil, seu histórico e a seguir, ressaltando o trabalho de campo realizado e as informações, com posterior análise, sistematizando e

interpretando todas as informações obtidas, para se atingir os objetivos do trabalho, ou seja, conhecer as alterações de impacto ambiental decorrentes da implantação da ISO 14001 em duas indústrias têxteis do norte do estado de Santa Catarina. No capítulo cinco, finalizando o trabalho, apresentam-se as conclusões da pesquisa e algumas sugestões para trabalhos futuros. Por último são apresentadas as referências bibliográficas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 MEIO AMBIENTE

Meio ambiente é tudo que envolve ou cerca os seres vivos. “A palavra ambiente vem do latim e o prefixo ambi dá a idéia de, “ao redor de algo” ou de ambos os lados”.

Por meio ambiente, se entende o ambiente natural e o artificial, isto é, o ambiente físico e biológico, originais e o que foi alterado, destruído e construído pelos humanos, como as áreas urbanas, industriais e rurais. Esses elementos condicionam a existência dos seres vivos, podendo-se dizer, portanto, que o meio ambiente não é apenas o espaço onde os seres vivos existem ou podem existir, mas a própria condição para a existência de vida na Terra. (BARBIERI, 2004).

Na história da humanidade, um passo relevante em relação ao meio ambiente é acontecimento recente. Foi com Charles Darwin, em seus estudos sobre a evolução das espécies, que os cientistas perceberam a influência mútua indispensável existente entre os seres vivos e tudo que os cerca, a relação dos seres vivos com o mundo inanimado, onde a partir daí, começaram a analisar os fenômenos relacionados a esta interação e a formular os princípios científicos de tais fenômenos.

Para a organização, o meio ambiente seriam os arredores nos quais as atividades, produtos e serviços tenham um impacto ambiental significativo e sobre o qual a organização possa exercer domínio e influenciar de maneira plausível. Tais ações podem se estender do espaço local para o regional e até mesmo a condições globais, dependendo da política de gestão da empresa. Meio ambiente é definido na ISO 14001 como os “arredores” no qual uma organização opera, incluindo “ar, água, terra, recursos naturais, flora, fauna. Seres humanos e suas inter-relações”. Para Tibor (1996, p.73) “o meio ambiente se estende do interior da organização até o sistema global”.

Durante o século XIX, a principal preocupação ambiental da sociedade capitalista em toda a Europa e América do Norte era o esgotamento da fertilidade do solo, só comparável à preocupação com a crescente poluição das cidades, o desflorestamento de continentes inteiros e os temores malthusianos com a superpopulação. A natureza crítica deste problema da relação com o solo pode ser vista com bastante clareza nas décadas de 1820 e 1830, durante o período da franca crise que engendrou a segunda revolução agrícola. Mas o problema não acabou simplesmente com a ciência da

química de solo. Em vez disso, houve um reconhecimento cada vez maior de até onde os novos métodos haviam servido apenas para racionalizar um processo de destruição ecológica. (FOSTER, 2005 p.212).

Após esta etapa, a biologia evoluiu, encontrando áreas de especialização, onde um ramo seu, dedicado ao estudo destas interações passa a ser chamada de *ecologia*, palavra cunhada por um discípulo de Darwin, Ernst Haeckel, que, em 1866, assim a definiu: “a totalidade da ciência das relações do organismo com o meio ambiente, compreendendo no sentido lato, todas as condições de existência”.

Segundo Dias (2006, p. 5) “A revolução industrial, que teve seu início na Inglaterra no século XVIII e rapidamente se espalhou por outros recantos do planeta, promoveu crescimento econômico e abriu as perspectivas de maior geração de riqueza, que por sua vez traria prosperidade e melhor qualidade de vida”. O crescimento desordenado com seus gastos de energia e recursos naturais, de maneira depredatória e acelerada acabou levando a natureza à beira do caos, como consequência de ações irresponsáveis para com o meio ambiente.

Assim, Valle (2004, p.19) salienta que a década de 1960 viu surgir os primeiros movimentos ambientalistas motivados pela contaminação das águas e do ar nos países industrializados. Criara-se a consciência de que resíduos incorretamente dispostos podem penetrar na cadeia alimentar e causar mortes e deformações físicas em larga escala, por meio de um processo de acumulação. Os anos de 1970 foram a década da regulamentação e do controle ambiental.

Após a Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente em Estocolmo em 1972, as nações começam a estruturar seus órgãos ambientais e estabelecer suas legislações visando ao controle da poluição ambiental.

Foi nas últimas três décadas do século XX que a preocupação com o meio ambiente entrou na agenda dos governos de muitos países e de diversos segmentos da sociedade civil organizada. A globalização dos problemas ambientais é indiscutível, e as empresas, estão desde seu primórdio no âmago desta questão. Os problemas com o meio ambiente, provocados pelo homem decorrem de seu uso para obter os recursos necessários para produzir os bens e serviços que estes necessitam e da dispersão de materiais e energia não aproveitados.

Ainda segundo Valle (2004, p. 20):

Na década de 1980, entram em vigor legislações específicas que controlam a instalação de novas indústrias e estabelecem exigências para as emissões nas indústrias existentes, desenvolveram-se empresas especializadas na elaboração de Estudos de Impacto Ambiental e de Relatórios de Impacto sobre o meio ambiente (EIA-RIMA). Os resíduos perigosos passaram a ocupar lugar de destaque nas discussões sobre a contaminação ambiental.

Acidentes nucleares, contaminação de rios importantes, a constatação da destruição da camada de ozônio, aquecimento global, trouxeram finalmente a discussão dos temas ambientais para dentro das casas das pessoas.

Valle (2004, p.23) também salienta que:

Em 1992, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como Cúpula da Terra ou Rio 92, mostrou que no final do século a questão ambiental ultrapassava os limites das ações isoladas e localizadas, para constituir-se em uma preocupação de toda a humanidade. Durante esta conferência no Rio de Janeiro, foram produzidos diversos documentos internacionais: Declaração do Rio sobre meio ambiente e desenvolvimento; Agenda 21; Princípios para a Administração Sustentável das Florestas; Convenção da Biodiversidade; Convenção sobre a Mudança do Clima.

A década de 1990 foi o momento da entrada em vigor das normas internacionais de Gestão Ambiental, denominadas de série ISO 14000, resultado de uma longa trajetória em nome da conservação do meio ambiente e do hoje conhecido termo, desenvolvimento sustentável. Tratar do meio ambiente é muito mais que o uso da razão, da ciência e da tecnologia, a importância ultrapassa a metafísica, é uma questão inclusive de sobrevivência.

Ribeiro (1998, P.29) destaca que :

Mudanças de valores, mentalidade e comportamento são fundamentais para o futuro da espécie humana, no limiar de uma situação que o consumismo e os valores materialistas exercem pressão sobre os recursos naturais e as matérias-primas. Transformadas em bens de consumo pelos processos industriais - freqüentemente poluidores - ,elas são em seguida usadas e descartadas como lixo e resíduos, num processo de manuseio análogo ao que as crianças exercem com seus brinquedos.

Ainda para o mesmo autor, “Uma visão de mundo pós-consumista é pré-requisito para reduzir a pressão sobre materiais e energia e conter a conseqüente deterioração ambiental”. A humanidade precisa fazer parte da ação reducionista quanto aos impactos ambientais e suas conseqüências, esta ação não é pertinente somente às organizações. Fazemos parte da natureza e nossas inter-relações estão diretamente ligadas aos efeitos que são causados pelas nossas atitudes, que tem resultado imediato e em longo prazo quanto ao meio ambiente. A sustentabilidade do meio ambiente é dependente física e

moral das ações de todos aqueles que o cercam, e isto se dará a partir da adoção de princípios ecológicos e sua aplicação no comportamento em relação à produção e ao consumo sustentável. A dinâmica da elevação e declínio das civilizações depende, entre outras condições, de sua habilidade para relacionar-se de maneira suportável para o meio ambiente.

2.1.1 Ecologia

De origem grega, a palavra *ôikos* (a casa), o mesmo radical presente em economia¹ e *logos* (ciência), aonde ecologia viria a significar como melhor resume Pascal Acot: “a ciência do habitat”.

De acordo com Barbieri (2004, p. 4) ecologia é a ciência que estuda as inter-relações dos organismos vivos com o seu ambiente e dos organismos entre si, inclusive o homem, de acordo com a NBR 9.896:1993. Tudo o que nos envolve, tudo o que se relaciona com o homem e onde ele se insere diz respeito à ecologia, que é parte fundamental para a compreensão da vida e como ela procede.

Para Odum citado por Barbieri (2004, p. 4) ecologia significa o estudo da casa, incluindo todos os organismos que ela contém e os processos funcionais que a tornam habitável. A palavra ecologia também pode indicar ecossistema, natureza ou meio ambiente, bem como as relações entre os componentes que os integram. Ecologia, portanto, é o estudo de um ramo da biologia, onde são estudados os seres vivos na sua interação com outros seres vivos e na dependência destes em relação ao mundo inorgânico que os cerca.

Para Sewell (1978, p30) dentro do controle ambiental, a ecologia representa uma ciência e um modo de pensar. A ecologia pode ser definida como um estudo das inter-relações entre organismos vivos e seus ambientes.

Odum (1988) lembra que já desde muito cedo na história da humanidade, a ecologia era de interesse prático. A sobrevivência na sociedade primitiva dependia do conhecimento do meio ambiente, as forças da natureza, os animais e a vegetação em torno deles. O que o ser humano produz é mais valorizado, pois traz benefícios

¹ Economia seria o “direito” da casa (*oikós* + *nomos*). Ao pé da letra, portanto, economia seria o conjunto das normas que regulariam o habitat do homem, numa presunção ultrapassada de que o homem seria um ser unicamente *oeconomicus*, motivado por exclusivas razões de mais e mais riqueza.

primariamente para o indivíduo, do que os produtos e serviços da natureza, que beneficia toda uma sociedade.

A Ecologia evoluiu também de acordo com os estudos dos ambientes (água, solo, ar) e dos seres vivos (animal ou vegetal). O uso da palavra Ecologia sem essas especificações de ambientes ou seres é muito recente e remonta à década de 50, já no século XX. Antes disso, muitos dos grandes personagens do renascimento biológico dos sécs. XVIII e XIX haviam contribuído para esta área do conhecimento, muito embora não se tenha utilizado a palavra “ecologia”.

De acordo com elaborado por Haeckel, (1870) citado por Savastano (1980), ecologia significa:

O corpo de conhecimento relativo à economia da natureza. – A investigação da totalidade das relações do animal com seu ambiente inorgânico e orgânico; englobando acima de tudo, suas relações de amizade e inimizade com estes animais e plantas com os quais ele mantém contato direta ou indiretamente – em resumo, a ecologia é o estudo de todas aquelas complexas inter-relações referidas por Darwin como as condições de lutar pela sobrevivência. (traduzido em Allee et al.,1949, Frontspício;apud McIntosh, 1985, p.7-8)

Os seres humanos fazem parte deste universo estudado pela ciência, sendo o principal animal dos muitos que habitam a Terra. Do ponto de vista da biologia, a racionalidade humana distingue o homem como um participante que mais teria condições de adaptar-se as adversidades do meio ambiente, em relação a outros animais e plantas. Infelizmente, isto não tem se mostrado efetivo. O homem é produto do meio, que por sua vez é também produto do homem.

De acordo com Ribeiro (1998, p. 30):

Na história, houve diversas etapas na relação do homem com o meio ambiente: desde a Pré-História, com a coleta, a caça e pesca, até a domesticação de animais e agricultura, que permitiu ao homem se tornar sedentário; no século XVIII, a revolução industrial acelerou a apropriação de recursos naturais; a urbanização acelerada criou novos ambientes construídos pelo homem, nos quais vive grande parte da humanidade. Na etapa atual, a sociedade interfere sobre o clima global, provoca a aceleração do efeito estufa e a destruição do ozônio que protege a Terra, e procuram-se meios para controlar esses efeitos climáticos da ação humana.

A preservação do meio ambiente depende diretamente da maneira com que lidamos com a produção e com o consumo. Crescer deve significar produzir pra não faltar, em nenhum aspecto, ou seja, não faltar recursos naturais. Nossos valores éticos devem ter também significados ecológicos. De maneira metafórica, a natureza nos

ensina que colhemos aquilo que plantamos, e é neste universo que se embute a sustentabilidade, situação contrária e cumulativa do que se tem praticado.

Para Soares (2003), sua criatividade e sua destrutividade, inclusive no referente ao próprio habitat, seriam dados inerentes a uma espécie de animal, sendo que, de tais traços característicos, nada se poderia concluir, em termos de biologia ou de ecologia, para afirmar-se uma superioridade ou inferioridade do homem em relação a outros seres vivos. Na verdade, ecologia seria uma ciência dos estudos dos seres vivos, mas uma ciência neutra, tanto ética como politicamente. Diferentemente de outros animais, o homem determina valores distintos nas coisas materiais e imateriais existentes no mundo, estabelecendo critérios de escolha entre elas, indicando as boas ou as lícitas, e atribuindo sanções leves ou pesadas aos indivíduos que escolherem as más ou as ilícitas atividades.

Odum (1988, p. 2) afirma que “como um campo reconhecidamente distinto da ciência, a ecologia data de cerca de 1900, mas foi apenas nos anos 80 que a palavra entrou para o vocabulário comum”. Ao executar um trabalho, o homem põe em ação uma atividade que planejou antecipadamente, e neste ato, nesta situação, pode fazer modificações na natureza ao seu modo.

Como afirma Marx (apud DIAS, 2006, p. 2) “atuando assim sobre a natureza externa e modificando-a, ao mesmo tempo modifica a sua própria natureza”. A natureza funciona num grande ecossistema com uma infinidade de ecossistemas menores, com tamanhos diferentes interligados. Interferir nestes ecossistemas, independente do espaço que ele ocupe afeta o todo, interfere no mecanismo e no equilíbrio da vida no planeta.

2.1.2 Ecossistema

Uma floresta é um ecossistema. Apenas uma árvore pode ser um ecossistema. Depende da maneira como o tema seja focado. Basta que haja ali um ciclo de vida que habite este espaço, ou seja, um ambiente natural. O ecossistema é a unidade funcional básica na ecologia, pois inclui tanto os organismos quanto o ambiente abiótico. É o conjunto formado por todos os organismos que habitam uma determinada área, pelas condições ambientais desta área, e pelas relações entre as diversas populações e entre

elas o meio. É o conjunto formado pela parte inanimada do ambiente (solo, água, atmosfera) e pelos seres vivos que ali habitam. “Os organismos vivos e seu ambiente não vivo (abiótico) estão inseparadamente inter-relacionados e interagem entre si”. (ODUM, 1988, p. 2)

De acordo com Braga et al (2005, p.10) em um ecossistema, o conjunto de seres vivos interage entre si e com o meio natural de maneira equilibrada, pela reciclagem de matéria e pelo uso eficiente da energia solar. A natureza fornece todos os elementos necessários para as atividades dos seres vivos; o seu conjunto recebe o nome de biótipo, enquanto o conjunto de seres vivos recebe o nome de biocenose. Em um ecossistema, cada espécie possui seu *habitat* e seu *nicho ecológico*. O habitat pode ser definido como o local ocupado pela espécie, com todas as suas características abióticas, ou seja, o endereço do indivíduo ou de uma espécie.

Odum (1988) ainda lembra que “felizmente, nos últimos dez anos, os avanços tecnológicos permitiram-nos lidar quantitativamente com grandes sistemas complexos como os ecossistemas”. A evolução cultural pode estar mascarando um atraso em relação ao meio ambiente, que vem sendo solapado de maneira muito primitiva quanto aos seus recursos naturais e matérias-primas.

Ainda segundo Braga et al (2005) o nicho ecológico é a função da espécie dentro do ecossistema e suas relações com as demais espécies e com o ambiente. Assim, nicho é a profissão da espécie ou indivíduo. Em um ecossistema equilibrado, cada espécie possui um nicho diferente do nicho de outras espécies; caso contrário haverá competição entre espécies que possuem o mesmo nicho.

Todo o ecossistema procura um estado de equilíbrio dinâmico, assim que ocorre qualquer mudança. Os seres vivos precisam de energia para manter sua constituição interna, para crescer, movimentar-se, etc. Esta energia é advinda da alimentação realizada pelos seres vivos. Se o ambiente não for propício, esta alimentação fica comprometida, impossibilitando os seres que habitam o ambiente de cumprir seu ciclo de vida de maneira natural. No caso de modificações artificiais impostas pelo homem, por serem relativamente violentos e continuados, os mecanismos não conseguem absorver essas mudanças e ocorre o impacto ecológico no meio. Alterar um ecossistema é extremamente danoso, pois sua reconstituição é muito lenta e suas modificações

alteram todo o meio ambiente ao seu redor. O homem atua em seu modo de vida, numa proporção inversa ao tempo que a natureza se recompõe.

2.1.3 Recursos naturais

São as fontes de riquezas materiais que existem em estado natural, tais como florestas, reservas minerais, etc. A palavra recurso significa algo a que se possa recorrer para a obtenção de alguma coisa. Desde o surgimento da humanidade, o homem recorre aos recursos naturais em busca de sua sobrevivência, ou para satisfazer as suas necessidades. No ecossistema planeta Terra, há uma troca constante de recursos naturais entre os seres vivos.

Recurso natural é qualquer insumo que os organismos, as populações e os ecossistemas necessitam para a sua manutenção. Portanto, recurso natural é algo útil. Existe um envolvimento entre *recursos naturais* e *tecnologia*, uma vez que há a necessidade da existência de processos tecnológicos para a utilização de um recurso. (BRAGA et al, 2005).

Ainda para o mesmo autor, os recursos naturais podem ser classificados em dois grandes grupos: os renováveis e os não-renováveis. Os renováveis são aqueles que depois de utilizados ficam disponíveis novamente graças aos ciclos naturais, como por ex. a água, a biomassa, o ar, a energia eólica. Como o próprio nome diz, recurso não-renovável é aquele que uma vez utilizado, não pode ser reaproveitado, como por exemplo, o combustível fóssil que depois de mover um automóvel, está perdido para sempre. Uma pastagem é um recurso natural renovável, desde que o homem não coloque ali, uma quantidade de gado insuportável para o ambiente. A pastagem e o pisoteio em excesso, podem eliminar a renovação deste recurso. Desde que num plano de manejo adequado, exista e se previna a ação antrópica nociva, a perpetuidade do recurso é renovável: uma planta ou animal podem ser reproduzidos a partir de seus pais biológicos, desde que em condições favoráveis para isto.

O aumento da escala de produção tem sido um fator importante que estimula a exploração dos recursos naturais e eleva a quantidade de resíduos. A crença de que a natureza foi feita para servir o homem serviu de ferramenta para o estado de degradação ambiental que hoje se observa. Porém, é certo que o aumento no volume da

produção, hoje em grande escala, assim como o consumo na mesma proporção, são os grandes responsáveis pelos problemas ambientais hoje conhecidos.

Barbieri (2004) destaca que “a noção de esgotamento ou a renovação de recursos envolve a dimensão de tempo e a perspectiva de tempo dos humanos e nem sempre é a mesma daquela que seria necessária para a renovação de certo recurso”. O mesmo autor ainda lembra (2004, p.11) que a escassez dos recursos naturais sempre foi uma das maiores preocupações humanas, mas foi a partir da Revolução Industrial que essa questão gerou uma das visões mais pessimistas, a partir da obra de Malthus, *Ensaio sobre a população*, publicada em 1798. O equilíbrio entre oferta e demanda de alimentos seria restabelecido pelas guerras, doenças, pestes e outros freios positivos, uma vez que ele não acreditava na capacidade do ser humano em controlar seus instintos em relação a controle de natalidade.

O relatório do Clube de Roma, publicado em 1972, afirma que se não houver mudanças expressivas nas relações físicas, econômicas e sociais a produção industrial e a população crescem rapidamente, para neste século, decrescer devido à diminuição dos recursos naturais. O relatório expunha claramente, como ressalta Dias (2006, p.15).

Se se mantiverem as atuais tendências de crescimento da população mundial, industrialização, contaminação ambiental, produção de alimentos e esgotamentos de recursos, este planeta alcançará os limites de seu crescimento no curso dos próximos cem anos. O resultado mais provável será um súbito e incontrolável declínio tanto da população como da capacidade industrial.

Adam Smith (1983, p. 35) já afirmava que, independentemente do solo, clima ou extensão territorial de uma determinada nação, a abundância ou escassez de bens que esta vai dispor dependerá de duas circunstâncias: (1) da habilidade, destreza e do bom senso com que o trabalho é executado e; (2) da proporção, entre os que o executam o trabalho útil e os que não executam. Para ele sempre haverá demanda por alimentos, pois da mesma forma que os animais, os humanos se multiplicam proporcionalmente aos meios de subsistência. Porém, a maneira com que se busca esta condição é determinante no fator resultado.

Dias (2006, p. 3) salienta que:

Com o homem passando a produzir os alimentos que necessitava, houve um excedente de alimentos, o que se permitiu que se aumentasse a complexidade de funções que existiam. Puderam surgir ofícios não diretamente ligados à produção de alimentos, aumentando a divisão de trabalho. Com o aumento da complexidade das sociedades, cresceu a

necessidade de cooperação continuada de numerosas pessoas para um fim específico, de manutenção da qualidade de vida. Nesse momento, a melhoria da qualidade de vida se dava em detrimento do mundo natural, pois a concepção predominante era de luta do homem contra a natureza.

Nada deve ser tão considerado no contexto humano, quanto a questão dos recursos naturais, pois é onde a humanidade retira seus alimentos e tudo o mais que necessita para a sua sobrevivência. A tecnologia pode produzir maçãs de forma mais acelerada, mas não pode produzir a água, indispensável para o seu crescimento e produção. Sem as condições naturais, a sobrevivência humana está totalmente comprometida e este fato deve ser considerado sempre como prioridade.

2.1.4 Desenvolvimento sustentável

O desenvolvimento sustentável é o que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades. Isto significa que temos que produzir e usar os recursos da natureza de tal forma que as gerações futuras possam utilizar para a sua sobrevivência. Não se trata de deixar de usar, mas sim, usar de uma forma sustentável ao ponto que não seja destruído o que pertence às futuras gerações, afinal, o mundo continua, as pessoas continuam, a humanidade tem filhos, netos, bisnetos e assim por diante.

O conceito de desenvolvimento sustentável foi definido pela Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento, que diz: “Isso significa viver com os recursos da Terra, e não erodi-los”. Significa manter o consumo de recursos renováveis dentro dos limites de sua reposição. Significa deixar às próximas gerações não só um legado de riqueza fabricada pelo homem (prédios, estradas e ferrovias), mas também de riqueza natural, suprimentos de água limpa e adequada, terra boa e arável, uma vida selvagem rica e florestas amplas. (THIS COMMON INHERITANCE, HMSO).

Lester Brown, fundador do Worldwatch Institute, no início da década de 1980 definiu como comunidade sustentável, aquela que é capaz de satisfazer às próprias necessidades sem reduzir as oportunidades das gerações futuras. Anos depois, o chamado Relatório Brundtland, encomendado pelas Nações Unidas, presidido pela Primeira Ministra da Noruega, Gro Brundtland, e cujo informe foi publicado em 1987, usou a mesma definição para apresentar o conceito de “desenvolvimento sustentável”:

A humanidade tem a capacidade de atingir o desenvolvimento sustentável, ou seja, atender às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de atender às próprias necessidades. (CAPRA, 2003 p. 19).

Segundo Becker (1997, p. 15), o relatório de Brundtland sublinhava que as possibilidades de materialização de um estilo de desenvolvimento sustentável se encontram diretamente relacionadas com a superação da pobreza, com a satisfação das necessidades básicas de alimentação, saúde e habitação, com uma nova matriz energética que privilegie fontes renováveis de energia e com um processo de inovação tecnológica cujos benefícios sejam compartilhados por países ricos e pobres.

Para o mesmo autor, se Estocolmo – 72 buscava encontrar soluções técnicas para os problemas de contaminação, a Rio – 92 teve por objetivo examinar estratégias de desenvolvimento através de “acordos específicos e compromissos dos governos e das organizações intergovernamentais, com identificação de prazos e recursos financeiros para implementar ditas estratégias”.

Diante disto, é preciso moldar as comunidades humanas para a sustentabilidade, de acordo com os ecossistemas naturais. O princípio de desenvolvimento sustentável envolve o processo de integração dos critérios ambientais na prática econômica, a fim de garantir que os objetivos e estratégias da organização sejam atingidos quanto a crescimento e evolução, sem danificar a natureza, conservando-a para o futuro. A aplicação deste princípio significa viver dentro da capacidade dos ecossistemas existentes, e isto exige mudanças de toda a população, que direta ou indiretamente está envolvida no processo. O problema é de ordem mundial. Portanto, o papel das indústrias é essencial para que uma abordagem construtiva possa alcançar a meta de desenvolvimento sustentável.

De acordo com Gilbert (1995, p. 2) “A indústria influencia a fonte de matérias – primas, os processos de produção e distribuição, as respostas dos consumidores e os métodos de eliminação de resíduos através de suas atividades”.

A espécie humana tem a capacidade de aumentar consideravelmente seu espaço na esfera através da utilização de tecnologia, eliminação de espécies concorrentes, importação de recursos escassos etc. A sustentabilidade exige que se passe da gestão de recursos para a gestão da própria humanidade. Se o objetivo é viver de uma maneira sustentável, deve-se assegurar que os produtos e processos da natureza sejam utilizados numa velocidade que permita sua regeneração. Apesar das tendências de destruição do sistema de suporte, a sociedade opera, como se este sistema fosse apenas uma parte da economia. (VAN BELLEN, 2004, p. 69).

Ainda de acordo com van Bellen (2004, p.72) a sustentabilidade requer um padrão de vida dentro dos limites impostos pela natureza. Utilizando uma metáfora econômica, deve se viver dentro da capacidade do capital natural. Embora o capital natural se já fundamental para a continuidade da espécie humana sobre a Terra, as tendências mostram uma população e consumo médio crescentes, com decréscimo simultâneo deste mesmo capital. Estas tendências levantam a questão do quanto capital natural é suficiente ou necessário para manter o sistema. A discussão destas diferentes

possibilidades é que origina os conceitos de sustentabilidade forte e fraca.

Para Holmberg et al. (1995 apud ERIKSSON), para tornar sustentável a troca de energia e materiais, da sociedade com a natureza, os seguintes princípios socioecológicos deveriam ser satisfeitos:

1. Substâncias extraídas da litosfera não devem ser acumuladas sistematicamente na ecosfera;
2. Substâncias produzidas pela sociedade não devem ser acumuladas sistematicamente na ecosfera;
3. As condições físicas para a produção e diversidade dentro da ecosfera não devem ser sistematicamente deterioradas;
4. O uso de recursos na sociedade deve ser eficiente e justo no que se refere à satisfação das necessidades humanas.

Ainda segundo o mesmo autor, estes princípios deveriam seguir como diretrizes gerais. Para serem aplicados, eles devem ser discutidos dentro do contexto onde são aplicados. A busca pela qualidade tem revolucionado o mundo econômico, visando uma transformação interna nas organizações, hoje preocupadas com uma clientela consciente dos danos causados ao meio ambiente. As organizações vêm sofrendo pressão por parte dos seus clientes para melhorar seu desempenho ambiental.

Enfatiza Dahl (1997) citado por van Bellen (2005, p.27), “o termo desenvolvimento sustentável é claramente um conceito carregado de valores, e existe uma forte relação entre os princípios, a ética, as crenças e os valores que fundamentam uma sociedade ou comunidade e sua concepção de sustentabilidade”.

Para Barbieri (1997, p. 25) a Comissão enfatiza a necessidade de modificar as relações econômicas internacionais e de estimular a cooperação internacional para

reduzir os desequilíbrios entre os países. A idéia básica é a de se alcançar uma economia mundial sustentável, porém, para isto, não pode haver as desigualdades que se observa entre os países.

Segundo Goldsmith (*et al*, 1972 apud VAN BELLEN, 2005, p.23), “uma sociedade pode ser considerada sustentável quando todos os seus propósitos e intenções podem ser atendidos indefinidamente, fornecendo satisfação ótima para seus membros”.

Ainda para van Bellen (2005, p. 25) que diz que segundo alguns autores, as definições de desenvolvimento sustentável chegam a 160, porém, todas abordam o crescimento social sem danificar o meio ambiente em seu conteúdo. O objetivo é manter os processos ecológicos essenciais e os sistemas naturais necessários à sobrevivência e ao desenvolvimento do ser humano, preservar a diversidade genética, assegurar o aproveitamento das espécies e dos ecossistemas que constituem a base da vida humana.

De acordo com Barbieri (1997, P.23):

O objetivo da conservação, segundo o documento denominado *World Conservation Strategy*, produzido pela WWF – World Fund for Nature, 1980, é o de manter a capacidade do planeta para sustentar o desenvolvimento, e este, por sua vez, levar em consideração a capacidade dos ecossistemas e as necessidades das futuras gerações .

Ainda para Barbieri (1997, p.37) o conceito de desenvolvimento sustentável sugere um legado permanente de uma geração a outra, para que todas possam prover suas necessidades, a sustentabilidade, ou seja, a qualidade daquilo que é sustentável, passa a incorporar o significado de manutenção e conservação *aba eterno* dos recursos naturais. Isso exige avanços científicos e tecnológicos que ampliem permanentemente a capacidade de utilizar, recuperar e conservaresse recursos, bem como novos conceitos de necessidades humanas para aliviar as pressões da sociedade sobre eles. A busca pela qualidade tem revolucionado o mundo econômico, visando uma transformação interna nas organizações, hoje preocupadas com uma clientela consciente dos danos causados ao meio ambiente. As organizações vêm sofrendo pressão por parte dos seus clientes para melhorar seu desempenho ambiental.

O conceito tradicional de sustentabilidade tem sua origem nas Ciências Biológicas e aplica-se aos recursos renováveis, principalmente aos que podem se exaurir pela

exploração descontrolada da fauna e da flora. Uma gestão que se posiciona e dirige para a redução dos impostos ambientais decorrentes de suas atividades é fator indispensável para a sustentabilidade das futuras gerações.

2.2 GESTÃO AMBIENTAL

A Gestão Ambiental dentro do sistema de gestão, é uma nova área de conhecimento que vem ganhando cada vez mais espaço entre os especialistas em meio ambiente. Possui especificidade multidisciplinar, pois os profissionais das mais diversas áreas, desde que habilitados, podem atuar em seu nome. O termo gestão ambiental é muito abrangente. Para Barbieri (2004) são, as diretrizes e as atividades administrativas e operacionais, tais como planejamento, direção, controle, alocação de recursos e outras realizadas com o objetivo de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente, quer reduzindo ou eliminando os danos ou problemas causados pelas ações humanas, quer evitando que eles surjam.

Souza (2002) (apud BOEIRA, 2004, p. 2) afirma que o conceito de gestão ambiental refere-se, primordialmente ao presente, aos procedimentos operacionais, à administração e à aplicação de leis, regulamentos, indicadores, normas, planos e programas; o conceito de planejamento prioriza o futuro, as estratégias, embora pressuponha uma reavaliação do passado e do presente.

Gestão Ambiental é o conjunto dos aspectos da função geral de gerenciamento de uma organização (inclusive o planejamento), necessário para desenvolver, alcançar, programar e manter a política e os objetivos ambientais da organização. São as atitudes que uma organização precisa tomar para estar em conformidade com suas ações ambientais. É o gerenciamento de uma empresa, tendo como princípio proteger e promover a qualidade de vida dos trabalhadores e da comunidade, realizando concomitantemente a preservação e recuperação ambiental, além de atender as legislações pertinentes à matéria. As normas legais são referências obrigatórias para a empresa que pretendem implantar um SGA.

Dias (2006. p. 89) enfatiza que “A gestão ambiental é o principal instrumento para se obter um desenvolvimento industrial sustentável”. Do ponto de vista empresarial, GA é a expressão utilizada para se dominar a gestão empresarial que se

orienta, para evitar, na medida do possível, problemas para o meio ambiente. Em outros termos, é a gestão cujo objetivo é conseguir que os efeitos ambientais não ultrapassem a capacidade de carga do meio ambiente onde se encontra a organização, ou seja, obter-se um desenvolvimento sustentável.

O conceito de gestão ambiental tem viés tecnocrático mesmo depois da Conferencia de Estocolmo, em 1972, até meados da década de 80, assimilando gradualmente desde então a contribuição das ciências antropossociais às ciências “naturais” as “exatas”.

Para Valle (2004) a Gestão Ambiental consiste em um conjunto de medidas e procedimentos bem definidos que, se adequadamente aplicados, permitem reduzir e controlar os impactos introduzidos por um empreendimento sobre o meio ambiente. O ciclo de atuação da gestão ambiental, para que seja eficaz, deve cobrir desde a fase de concepção do projeto até a eliminação efetiva dos resíduos gerados pelo empreendimento depois de implantado e durante todo o período de seu funcionamento.

Embora o termo gestão ambiental seja bastante abrangente e freqüentemente usado para designar ações ambientais em determinados espaços geográficos, ele pode ser definido como sendo um conjunto de políticas, programas e práticas administrativas e operacionais que levam em conta a saúde, a segurança das pessoas e a proteção do meio ambiente.

“Gerir” ou “gerenciar”, significa saber manejar as ferramentas com planejamento e com conhecimento. Significa administrar. A gestão ambiental designa ações ambientais em determinados espaços geográficos, como por ex: gestão ambiental de bacias hidrográficas, de parques e reservas florestais, áreas de proteção ambiental, gestão ambiental das reservas da biosfera e tantas outras formas de gestão que tratem de questões ambientais.

A preservação do meio ambiente nos dias de hoje é considerada uma das prioridades de qualquer organização, segundo a Carta Empresarial para o desenvolvimento sustentável. De acordo com Andrade (2002, 2000, p. 3) este documento foi desenvolvido no âmbito da Câmara de Comercio Internacional (1991), entidade esta instituída com o objetivo de ajudar organizações em todo mundo a melhorar os resultados de suas ações sobre o meio ambiente.

Seiffert (2005) afirma que a amplitude do conceito de gestão ambiental envolve diretamente questões estratégicas das organizações, abrangendo itens que, apesar de demandarem uma carga conceitual significativa, são efetivamente materializados através de posturas e ações altamente objetivas. Neste contexto, a abordagem conceitual envolve, por sua vez, uma visão holística deste processo.

O objetivo maior da gestão ambiental deve ser a busca permanente de melhoria da qualidade ambiental dos serviços, produtos e ambiente de trabalho de qualquer organização pública ou privada. Dentro da ótica das partes interessadas, Abreu e outros (2004) declaram que os acionistas, prioritariamente, influenciam na estratégia ambiental da empresa, em seguida estão os órgãos governamentais. A comunidade vizinha à empresa, em virtude de sofrer diretamente os impactos ambientais das atividades, produtos e serviços da empresa, tem interesse em sua performance ambiental.

Para Tachizawa (2005, p. 88), gestão ambiental é a compreensão do meio ambiente, suas variáveis controláveis e não controláveis e sua relação com a organização. A gestão ambiental se dá por meio da implementação de programas e ações que reduzem os impactos negativos sobre os meios físicos (água, solo e ar), biológicos (fauna e flora) e sócio econômico melhorando a qualidade de vida.

Macedo (1994, p.100) define “Gestão Ambiental como a constituição dos processos de decisões acerca do desempenho dos projetos ambientais implantados”.

De acordo com Coimbra (2002, p.464) Gestão ambiental é um *processo*, e como tal, não pode sofrer solução de continuidade. Ações isoladas e esporádicas não podem constituir um processo. O planejamento - que também é um processo - é um recurso instrumental para ser utilizado na Gestão Ambiental, assim como é utilizado em inúmeras outras gestões, quer na administração pública quer na iniciativa privada.

A gestão ambiental incorpora modernas práticas de gerenciamento a uma atuação empresarial responsável, baseada nos parâmetros do desenvolvimento sustentável. Sob ponto vista histórico, são três os principais fatores ou paradigmas a mudarem a gestão empresarial nos últimos 50 anos: 1) o desenvolvimento das tecnologias da informação; 2) a expansão da economia de mercado; e 3) a questão ambiental.

Apesar dos avanços, a gestão ambiental continua, ainda hoje, centrada, na maioria das vezes, na aquisição de equipamentos de controle ambiental, bem como em outras

formas mais simples e econômicas de minimizar impactos causados por suas atividades sobre o meio ambiente. São inúmeras as razões que levam uma empresa a adotar e praticar a gestão ambiental, desde o atendimento as questões obrigatórias da legislação ambiental até a fixação de políticas ambientais que visem à conscientização daqueles que fazem parte dela.

2.2.1 Sistema de gestão ambiental

O SGA é a gestão ambiental sistematizada, ordenada, planejada, metódica, coerente com uma linha de ação. Sua implantação constitui numa ferramenta para que as organizações identifiquem oportunidades para reduzir os impactos ambientais das suas atividades sobre o meio ambiente, trazendo com isto orientações sobre seus investimentos para programar uma política ambiental eficiente, melhorando seus resultados e sua imagem perante a sociedade. Suas principais vantagens estão na minimização dos custos pela eliminação de desperdícios e de riscos ambientais, conquistando a conformidade ambiental pelo menor custo. Esta ação melhora sua situação quanto a riscos de acidentes, aumenta a produtividade, promove novos mercados e contribui para um bom relacionamento com sua comunidade, seus fornecedores e clientes.

SGA é o conjunto de responsabilidades organizacionais, procedimentos, processos e meios que se adotam para a implantação de uma política ambiental em determinada empresa ou unidade produtiva. Um SGA é a sistematização da GA por uma organização. É o método empregado para levar uma organização a atingir e manter-se em funcionamento com as normas estabelecidas, bem como para alcançar os objetivos definidos em sua política ambiental. (DIAS, 2006, p. 91)

O SGA é um instrumento organizacional que possibilita às instituições alocação de recursos, definição e responsabilidades, bem como a avaliação contínua de práticas e procedimentos e processos, buscando a melhoria permanente do seu desempenho ambiental. Este tipo de gestão está integrado a gestão global da organização, que conjuga estrutura organizacional, suas práticas, suas responsabilidades, atividades e planejamento para desenvolver uma política ambiental. É um ciclo contínuo de planejamento, implementação, revisão e melhoria das ações quanto ao cumprimento das obrigações ambientais.

O SGA é o efeito das crescentes preocupações com o meio ambiente, reivindicada por movimentos sociais, grupos organizados ou indivíduos em particular, cuja característica é uma rígida postura voltada às expectativas de interagirem com as organizações éticas, que tenham uma boa imagem institucional no mercado e que sua atuação seja ecologicamente correta e responsável. As forças e pressões sobre as indústrias são muito grandes, exigindo cada vez mais um ambiente saudável e sustentável.

O Sistema de Gestão Ambiental (SGA), segundo a definição ISO, é o conjunto formado pela estrutura organizacional, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos necessários para implantar e manter o gerenciamento ambiental. (NAHUZ, 1995, p. 61).

O SGA, de acordo com Cajazeira (1998), contém os seguintes elementos:

- a) Uma política ambiental suportada pela alta administração.
- b) Identificação dos aspectos ambientais e dos impactos significativos.
- c) Estabelecer objetivos e metas que suportem a política ambiental.
- d) Um programa de política ambiental.
- e) Definição de papéis, responsabilidade e autoridade.
- f) Treinamento e conhecimento dos procedimentos.
- g) Processo de comunicação do SGA com todas as partes interessadas.
- h) Procedimento de controle operacional.
- i) Procedimento para emergências.
- j) Procedimento para o gerenciamento dos registros.
- k) Procedimento de ação corretiva e auditoria.
- l) Procedimento de revisão do sistema pela alta administração.

Valle (2004) lembra que no SGA deve estar também incluída a gestão dos recursos hídricos e energéticos utilizados pela organização, por serem, água e energia, dois insumos intimamente relacionados com a qualidade ambiental e que tendem a tornarem-se cada vez mais escassos e, em razão disto, mais onerosos em sua utilização futura. Do mesmo modo a segurança e a higiene do trabalho podem estar integradas no sistema, por constituírem temas que afetam o desempenho de seus operadores e a qualidade do ambiente de trabalho.

É um processo que contém os elementos importantes do gerenciamento de uma empresa para identificar os aspectos significativos relativos ao meio ambiente que a empresa pode influenciar e controlar. Um SGA deve ser dinâmico, simples e flexível, permitindo sua adaptação de maneira rápida e eficiente nos negócios ambientais.

A água pode ser contaminada por caráter físico, químico, bioquímico ou biológico e pode ocorrer de diversas maneiras:

- a) Poluição orgânica: na qual, os resíduos orgânicos quando degradados por bactérias presentes na água, consomem o oxigênio dissolvido dessa água, impedindo a vida presente ali;
- b) Nitratos, fosfatos e nutrientes: responsáveis pela eutrofização, ou seja, contribuem para o crescimento desordenado de algas e plantas aquáticas, que ao se decompor, consome m grande quantidade de oxigênio;
- c) Existência de produtos tóxicos lançados na água pelas indústrias ou pela lixiviação do solo contaminado, como por ex. metais pesados, ácidos, solventes, etc.
- d) Poluição térmica causada pelo lançamento de água de resfriamento em temperatura acima do corpo d'água, que aumenta o consumo de oxigênio dissolvido;
- e) A água pode ser contaminada por caráter físico, químico, bioquímico ou biológico e pode ocorrer de diversas maneiras;
- f) Poluição orgânica: na qual, os resíduos orgânicos quando degradados por bactérias presentes na água, consomem o oxigênio dissolvido dessa água, impedindo a vida presente ali;
- g) Nitratos, fosfatos e nutrientes: responsáveis pela eutrofização, ou seja, contribuem para o crescimento desordenado de algas e plantas aquáticas, que ao se decompor, consome m grande quantidade de oxigênio;
- h) Existência de produtos tóxicos lançados na água pelas indústrias ou pela lixiviação do solo contaminado, como por ex. metais pesados, ácidos, solventes, etc;
- i) Poluição térmica causada pelo lançamento de água de resfriamento em temperatura acima do corpo dágua, que aumenta o consumo de oxigênio dissolvido.

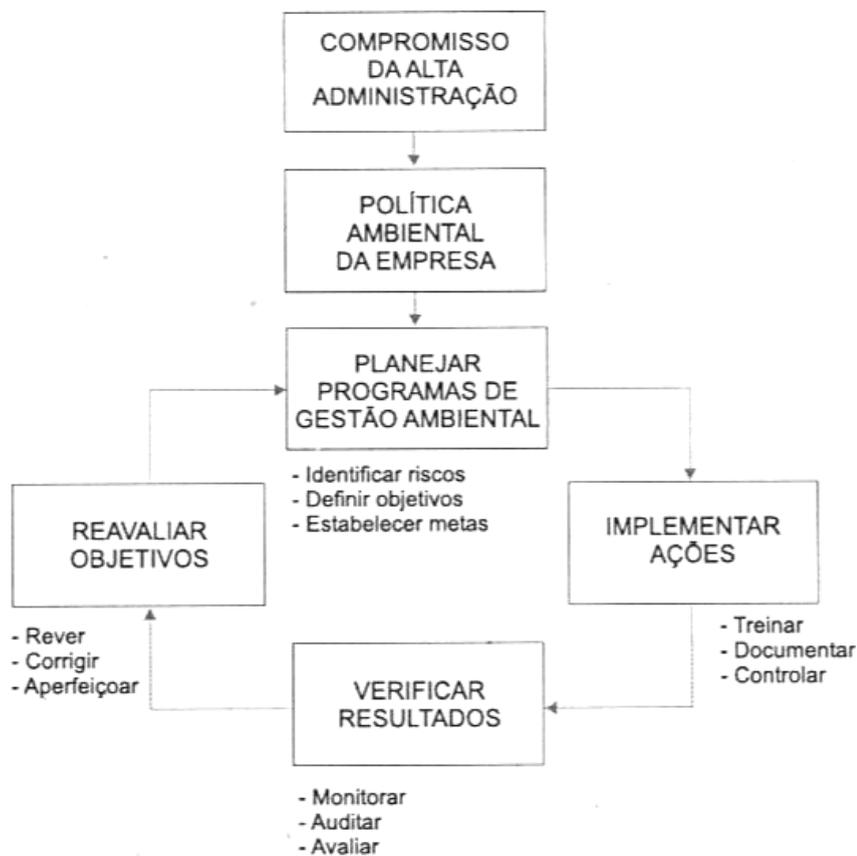


FIGURA 01: Sistema de gestão ambiental.

Fonte: Valle, (2004, p. 70).

O SGA é a faceta de estrutura gerencial de uma organização, que está dirigida a problemas relacionados com os impactos de curto, médio e longo prazo sobre o meio ambiente, produzido por seus produtos, atividades e serviços, que tem como benefício:

- 1) Aumentar a eficiência dos processos e diminuir a poluição;
- 2) Otimizar a utilização dos recursos naturais;
- 3) Melhorar as condições de saúde e segurança no ambiente de trabalho;
- 4) Fornecer bens serviços que respeitem a natureza.

Segundo a norma NBR ISO 14004, é recomendado que uma organização defina a sua política ambiental e assegure o comprometimento com seu SGA, como por exemplo:

a) Planejamento: é recomendado para que uma organização formule um plano pra cumprir sua política ambiental.

b) Implementação: para uma efetiva implementação, é recomendado para que uma organização desenvolva a capacitação e os mecanismos de apoio necessários para atender sua política, seus objetivos e metas ambientais.

c) Medição e avaliação: é recomendado para que uma organização mensure, monitore e avalie seu desempenho ambiental.

d) Análise crítica e melhoria: é recomendado para que uma organização analise criticamente e aperfeiçoe continuamente seu SGA, com o objetivo de aprimorar seu desempenho ambiental.

A gestão ambiental empresarial está essencialmente voltada para organizações, ou seja, companhias, corporações, firmas, empresas ou instituições e pode ser definida como sendo um conjunto de políticas, programas e práticas administrativas e operacionais que levam em conta a saúde e a segurança das pessoas e a proteção do meio ambiente através da eliminação ou minimização de impactos e danos ambientais decorrentes do planejamento, implantação, operação, ampliação, realocação ou desativação de empreendimentos ou atividades, incluindo-se todas as fases do ciclo de vida de um produto.

Segundo Valle (2004, p 72) o SGA deve ter como um de seus objetivos o aprimoramento contínuo das atividades de uma organização, em harmonia com o meio ambiente. A formalização de um SGA constitui um primeiro passo obrigatório para a certificação da empresa nas normas da série ISO 14000, que possibilitará incorporar a gestão ambiental na gestão integrada da organização.

No entanto, para que um SGA seja bem sucedido é necessário que ocorram mudanças nas atitudes, nos padrões de comportamento e na própria cultura da empresa. Para que se alcance o compromisso do empregado com a melhoria do desempenho ambiental é preciso, em primeiro lugar, que ele perceba a sua importância no processo produtivo, tendo acesso a conhecimentos básicos sobre meio ambiente, que o auxiliem na identificação das principais fontes geradoras de impactos ambientais do seu posto de trabalho. Para alcançar tais objetivos, a elaboração de um Programa de Educação Ambiental é uma ferramenta imprescindível para a conscientização e qualificação dos empregados, nivelando informações e conhecimentos.

Valle (2004) aponta que os requisitos para que um SGA esteja em conformidade com as normas ISO 14000 se baseiam além da política ambiental, na existência de um

modulo de planejamento, implantação e operação dos programas, verificação dos resultados alcançados, ações corretivas necessárias e análise crítica do sistema pela alta administração.

O processo de implantação de um SGA começa pela avaliação ambiental inicial, que pode ser feita pelo pessoal interno, já preparado pra tal função, ou, pela contratação terceirizada, como consultores autônomos ou empresas de consultoria ambiental.

2.2.2 Aspectos ambientais

Por aspecto ambiental, compreende-se “o elemento das atividades ou produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente” Um aspecto ambiental é considerado relevante (ou significativo) quando ele tem ou pode vir a ter um impacto relevante. NBR ISO 14001 (1996; 2004).

Schenini (2005, p.104) também afirma que “os aspectos ambientais são elementos das atividades, produtos ou serviços de uma organização que podem interagir com o meio ambiente, gerando impactos no ar, água, solo, fauna, flora, ou o homem e suas inter-relações com a comunidade”.

Por sua vez, o *impacto ambiental* é caracterizado como “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, quer resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização” NBR ISO 14001 (2004). Por exemplo, ele pode envolver uma descarga, uma emissão, consumo ou reutilização de um material ou ruído.

Ainda para Schenini (2005, p.104) o levantamento dos aspectos ambientais, na empresa, é elaborado através de três regimes operacionais:

1. O regime operacional anormal, onde a atividades ou equipamentos estão em operação rotineira para a atividade fim;
2. O regime operacional anormal, onde a atividade ou equipamento está fora da operação para a atividade fim como paradas, partidas, manutenções e reformas;
3. O regime operacional de risco, considerado como uma situação de risco, não programada, com potencial de gerar acidentes e danos ao meio ambiente.

A identificação dos aspectos e impactos ambientais é uma fase muito importante na implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), que, segundo a definição ISO, “é o conjunto formado pela estrutura organizacional, responsabilidades, práticas,

procedimentos, processos e recursos necessários para implantar e manter o gerenciamento ambiental”. (NAHUZ, 1995, p.61).

Moura (2004, p.105) assegura que para a identificação dos Aspectos e Impactos, deve-se procurar um *Agente da poluição* (efluente, ruído, resíduo, CO₂, etc.), existente em sua atividade industrial (processo, produto ou serviço), que será posteriormente relacionado a um *Evento* (ou efeito), que será a forma de interação desse agente da poluição com o meio ambiente. Essa interação será o Aspecto Ambiental considerado que por sua vez, poderá ser a Causa de um Impacto Ambiental (alteração do meio ambiente).

Em uma indústria, vários aspectos ambientais podem ser considerados:

- a) Consumo de água;
- b) Consumo de energia;
- c) Consumo de matérias-primas;
- d) Utilização de substâncias perigosas;
- e) Produção de resíduos não perigosos;
- f) Produção de resíduos perigosos;
- g) Descarga de águas residuais;
- h) Emissões para a atmosfera externa;
- i) Emissões para a atmosfera interna;
- j) Emissão de calor para o ambiente interno;
- k) Emissão de calor para o ambiente externo;
- l) Emissão de ruído para o ambiente interno;
- m) Emissão de ruído para o ambiente externo;
- n) Contaminação do solo e águas subterrâneas;
- o) Desempenho dos subcontratados e fornecedores;
- p) Concepção do produto.

A cada aspecto ambiental corresponde, no mínimo, um impacto direto. (SCHENINI, 2005, p.104). Para identificação dos aspectos são levados em consideração os resíduos sólidos, subprodutos, efluentes líquidos, emissões atmosféricas, emissão de ruído, calor ou vibração da referência investigada, que possam interagir com o meio ambiente. A avaliação do desempenho ambiental de uma

organização depende de maneira redundante da identificação de seus aspectos ambientais.

Identificar os aspectos ambientais com profundidade é usar de pragmatismo para se chegar aos agentes poluentes, e a partir desta constatação, melhorar o desempenho ambiental da empresa, minimizando os impactos decorrentes e evoluindo o processo de fabricação sustentável.

2.2.3 Ferramentas de gestão ambiental

Ferramenta é um instrumento, ou tudo o que possa ser útil aos usos da vida corrente ou ao exercício de certas artes ou profissões. Uma ferramenta é um recurso empregado para se alcançar um objetivo, conseguir um resultado ou um meio. Em economia marxista, os instrumentos como ferramentas, máquinas, etc., permitem ao homem atuar sobre a natureza, na atividade produtiva. As ferramentas de gestão ambiental são os instrumentos que as indústrias utilizam para gerenciar seus aspectos ambientais. Cada tipo de instrumento tem suas vantagens e desvantagens, seus defensores e detratores. Podemos considerar, neste caso, para a gestão ambiental, instrumentos econômicos, de comando e de controle. Um modelo de gestão pode ser estabelecido com intuito de representar instrumentos e técnicas que, de forma integrada, possam constituir um suporte ao gerenciamento de uma organização típica. Este modelo procura fixar linhas e técnicas por conta da particularidade de cada organização, ou seja, sua cultura e política.

Ribeiro (1998, p.303) recorda que “Galileu Galilei, ao inventar a luneta, enxergou o cosmos de forma nova e compreendeu melhor sua dinâmica. Com ela, mudou o conhecimento sobre a realidade, permitiu questionar dogmas religiosos e quase foi condenado à fogueira da inquisição. David, com sua inteligência e usando como arma uma funda, derrotou o gigante Golias”. Cada ferramenta tem características que a destina a fins específicos. Não é possível apertar um parafuso com um serrote. Para a gestão ambiental é fundamental desenvolver os instrumentos ou ferramentas de ação, para que se chegue a um resultado satisfatório, de maneira mais objetiva e eficiente. Instrumentos de ação ambiental devem ser eficazes quanto à redução de impacto

ambiental, muitas vezes são necessárias ferramentas sofisticadas para cumprir tarefas complexas.

Tachizawa (2005, p.99) diz que “há estratégias e instrumentos de gestão que são comuns a todas as instituições. No entanto, há estratégias específicas e instrumentos particulares que variam em função das crenças, dos valores e do estilo de gestão que são singulares a cada tipo de organização”. Cada organização tem sua cultura particular e estratégias específicas de acordo com sua política de gestão. Novos instrumentos ampliam a ação humana e materializam idéias e pensamentos.

Ribeiro (2002, p.304) enfatiza que “além de desenvolver ou selecionar os instrumentos para agir, é necessário capacitar o uso adequado desses instrumentos, para que a ação se faça de forma segura e eficiente”. O autor, ainda lembra que são diversos os tipos de instrumentos de ação ambiental: repressivos, de solução de conflitos; preventivos; associativos; baseados no mercado, tais como os incentivos econômicos, etc.

Segundo Barbieri (2004, p.132) “a adoção de qualquer modelo de gestão requer o uso de instrumentos, aqui entendidos como ferramentas para alcançar objetivos específicos em matéria ambiental”. Auditoria ambiental, análise do ciclo de vida, estudos de impactos ambientais, sistemas de gestão ambientais, rotulagem ambiental, gerenciamento de riscos ambientais, educação ambiental empresarial são alguns entre muitos instrumentos de que as empresas podem se valer, para alcançar seus objetivos ambientais.

As ferramentas de gestão ambiental são inúmeras e são escolhidas de acordo com suas aplicações, políticas de gestão da empresa, viabilidades, questões econômicas, culturais, de acordo com as legislações ambientais vigentes, etc. São múltiplos os fatores que podem influenciar uma organização na hora de escolher suas ferramentas de gestão ambiental.

As principais ferramentas de gestão ambiental utilizadas pelas indústrias têxteis no estado de Santa Catarina, de acordo com informações colhidas com os gestores responsáveis por esta área, dentro das cinco maiores indústrias têxteis do estado, em 16 de janeiro de 2006, são:

- 1) SGA: Sistema de Gestão Ambiental

- 2) ACV: Avaliação do ciclo de vida
- 3) AIA: Avaliação de Impactos Ambientais
- 4) RIMA: Relatório de Impacto Ambiental
- 5) RA: Rotulagem Ambiental
- 6) GRA: Gerenciamento de Riscos Ambientais
- 7) EA: Educação Ambiental
- 8) AA: Auditorias ambientais

Descreve-se abaixo, alguns conceitos e significados para a compreensão destas ferramentas.

2.2.3.1 Sistema de gestão ambiental (SGA)

É a Gestão Ambiental Sistematizada. A evolução das iniciativas ambientais nas organizações trouxe a necessidade de a gestão ambiental ser tratada enquanto sistema.

Segundo Tibor e Feldman (1996), Um SGA-14001 tem entre seus elementos integrantes uma política ambiental, o estabelecimento de objetivos e metas, o monitoramento e medição de sua eficácia, a correção de problemas associados à implantação do sistema, além de sua análise e revisão como forma de aperfeiçoá-lo, melhorando dessa forma o desempenho ambiental geral.

2.2.3.2 Análise do ciclo de vida (ACV)

É uma visão ambiental holística de um produto ou serviço, das matérias-primas à produção, distribuição e descarte final. Segundo Chehebe (1997, p.10) “a análise do ciclo de vida é uma técnica para avaliação dos aspectos ambientais e dos impactos potenciais associados a um produto, compreendendo etapas que vão desde a retirada da natureza das matérias primas elementares que entram no sistema produtivo (berço) à disposição do produto final (túmulo)”.

Barbieri (2004, p.247) lembra o ciclo completo da ACV vai da origem dos recursos no meio ambiente até a disposição final dos resíduos após o uso, passando por todas as etapas intermediárias como beneficiamento, transporte, fabricação, estocagem e outras. A norma ISO 14040 define ciclo de vida como os estágios consecutivos e

interligados de um sistema de produto, desde a aquisição da matéria prima ou geração de recursos naturais até a disposição final.

Uma decisão na hora da escolha de quais tipos de ações ambientais que se deve tomar quanto aos impactos, requer uma avaliação completa do ciclo de vida dos produtos envolvidos que pode ir desde a análise das matérias - primas consumidas, aos sistemas de produção e transporte e à utilização do produto estudado. A avaliação do ciclo de vida é uma dentre muitas abordagens que incluem o projeto para o meio ambiente e para a ecologia industrial. Esta visão deve ser holística sob todos os aspectos.

De acordo com Tibor (1996):

É a metodologia que aplica a perspectiva do ciclo de vida. É a análise de um sistema de produtos ou serviços em todos os estágios de seu ciclo de vida: compras de matérias-primas, fabricação, transporte, uso/reutilização/manutenção, reciclagem /gestão de rejeitos e os sistemas de fornecimentos de energia relevante.

Chehebe (1997, p.13) lembra que a ACV é uma ferramenta técnica que pode ser utilizada em uma grande variedade de propósitos. As informações coletadas na ACV e os resultados de suas análises e interpretações podem ser úteis na tomada de decisões, na seleção de indicadores ambientais relevantes para avaliação do desempenho de projetos ou re-projetos de produtos ou processos e/ou planejamento estratégico.

A ACV pode ajudar uma indústria a identificar as oportunidades para reduzir seus impactos, uso de energia e materiais. É ainda uma ferramenta de gerência de riscos que ajuda as empresas a compreenderem os riscos ambientais em todo o ciclo de vida do produto e processo. (TIBOR, 1996, p.179).

2.2.3.3 Estudo de impacto ambiental (EIA).

É o estudo para se avaliar os efeitos sobre o meio ambiente de uma atividade ou mesmo uma instalação, usados para avaliar o impacto ambiental de uma empresa, atividade ou serviço. É um documento técnico, contendo informações relativas ao processo e descrevendo características das instalações que só devem ter informações restritas. Estes estudos avaliam tecnicamente os riscos como também é um instrumento de prevenção para os danos ambientais. O EIA não deve ser um entrave ao empreendimento, mas deve buscar a compatibilidade do desenvolvimento com a qualidade ambiental necessária.

Barbieri (2004, p. 246) enfatiza que o estudo dos impactos ambientais constitui um instrumento de gestão ambiental sem o qual não seria possível promover a melhoria dos sistemas produtivos em matéria ambiental. Qualquer abordagem de GA de uma organização requer a identificação e análise de impactos para estabelecer medidas e agir em conformidade com a legislação ambiental ou com a sua política ambiental.

Para Moura (2004, p. 328):

[...] um instrumento de planejamento, constituído por atividades, eminentemente técnico - científicas realizadas com a finalidade de identificar, prever e interpretar as repercussões e conseqüências sobre o meio ambiente das ações humanas previstas no projeto, e proporcionar elemento de análise que permitam concluir se os empreendimentos além de serem justificados sob a ótica de viabilidade econômica e social, também são aceitáveis do ponto de vista do meio ambiente, ou seja, a degradação ambiental causada pelo empreendimento não excede a limites toleráveis pela sociedade.

Antunes (2001, p.206) corrobora que os estudos de impacto ambiental devem conter, necessariamente, alguns elementos de análise que são, a saber:

- a) Análise do estado inicial do local onde se pretende realizar o empreendimento, permitindo identificar os elementos que poderão vir a serem afetados;
- b) Análise da situação inicial e dos efeitos possíveis do projeto;
- c) Apresentação das razões pelas quais se pretende realizar o projeto;
- d) Apresentação das medidas necessárias para suprimir ou reduzir as conseqüências ambientais negativas do projeto;

Os estudos de impacto ambiental devem ser tornados públicos e o povo poderá manifestar-se sobre eles em audiência pública.

Ainda para o mesmo autor, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), conhecida como Rio 92, no Princípio 17 de sua Declaração final, proclamou que:

Princípio 17 – A avaliação de impacto ambiental, como instrumento nacional, deve ser empreendida para atividades planejadas que possam vir a ter impacto negativo considerável sobre o meio ambiente e que dependam de uma decisão da autoridade nacional competente.

Segundo Dias (2006, P.67) o estudo de impacto ambiental só foi introduzido na legislação brasileira em 1980, na lei sobre zoneamento industrial em área crítica de poluição² que tornou obrigatória a apresentação de “estudos especiais de alternativas e de avaliação de impacto” para a localização de pólos petroquímicos, cloroquímicos, carboquímicos e instalações nucleares.

2.2.3.4 Relatório de impacto ambiental (RIMA)

É o relatório contendo informações relativas ao processo e descrevendo características de atividades que afetem o meio ambiente. Sua abordagem nunca deve ser fragmentada, mas sim sistêmica. (VALLE, 2004).

Sendo a avaliação do impacto ambiental, ou estudos de impacto ambiental um documento técnico, que contém informações relativas ao processo e descrevendo as características das instalações que só devem ter divulgação restrita, tornou-se um documento mais conciso, redigido em linguagem mais simples e que permita a qualquer pessoa formar seu juízo. Este documento, bem ilustrado e redigido em linguagem jornalística, é o Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente ou Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). (VALLE 2004, p.82)

² Lei n. 7.803, de 2 de julho de 1980, que “dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial em áreas críticas de poluição”. Artigo 10, parágrafo 3

2.2.3.5 Rotulagem Ambiental

É a utilização por parte das indústrias, de rótulos que anunciam que um produto é produzido com atributos ambientais, ou seja, menos danosos ao ambiente. A rotulagem ambiental é uma ferramenta de orientação ao consumidor, onde esclarece como o produto foi produzido e qual sua ação quanto às questões ambientais. Trata-se de um assunto recente, que paulatinamente vem evoluindo, ocorrendo sua implantação em países desenvolvidos quanto os países em desenvolvimento.

Barbieri (2004, p.247) declara que a finalidade de um rotulo ambiental é:

Diferenciar produtos e serviços que gerem menores impactos ambientais, comparativamente a outros similares. Comunicar mediante informações verificáveis e precisas sobre aspectos ambientais em produtos e serviços, para encorajar a demanda daqueles que causem menos pressão sobre o meio ambiente, estimulando, desse modo, o potencial de melhorias contínuas orientadas para o mercado (ISO 14020, 2000 p. 3).

Essas informações são obtidas mediante estudos de impactos ambientais do produto ou serviço, seus insumos e seus processos de produção, consumo e descarte pós-uso. Um acompanhamento criterioso do processo traz uma margem de segurança maior quanto aos resultados e em caso de ineficiência, dados para dar subsídios a medidas de correção. As informações devem corresponder aos fatos de maneira responsável e fidedigna. Resultados mascarados certamente encontrarão barreiras.

Os clientes, frutos de uma sociedade de consumo, são massacrados todos os dias por apelos publicitários que têm por objetivo vender os mais diversos tipos de produtos e, o que é mais complicado, eles, não sabem distinguir um produto de outro. Daí resultou um dos direitos básicos do consumidor: o direito à informação. (SODRÉ, 1997 apud KOHLRAUSCH, 2003).

Devido a grande aceitação dos rótulos verdes junto ao mercado consumidor e as informações recebidas através da mídia influenciando neste contexto, muitos fabricantes utilizam desta ferramenta de orientação como instrumento de marketing para colocar seu produto no mercado.

Foi na década de 1940, que surgiram estes rótulos de caráter obrigatório. Estes rótulos tinham como objetivo informar os efeitos de produtos como: pesticidas, inseticidas, raticidas, etc. Aos poucos, a obrigatoriedade foi transferida para todos os produtos que possuíssem substâncias tóxicas controladas, nas quais os rótulos deviam

conter informações sobre a toxicidade do produto, bem como procedimentos no manuseio e armazenagem. (KOHLRAUSCH, 2003 p.74).

A aceitação por parte dos consumidores é responsável pelo crescimento deste tipo de rotulagem no planeta. Hoje se encontram no mercado vários tipos de rotulagem, que variam de acordo com a empresa que o fornece, ou do responsável técnico que responde por ele.

Decorrente da proliferação de rótulos e selos ambientais e da necessidade premente de se estabelecer padrões e regras para que os mesmos fossem utilizados adequadamente a ISO (International Organization for Standardization) desenvolveu normas para a rotulagem ambiental.

Tibor (1996, p. 203) afirma que “o trabalho de rotulagem da ISO é projetado para estabelecer critérios estruturais tecnicamente válidos contra os quais os programas existentes possam ser revistos”. O autor ainda lembra que o programa de rotulagem que conferem selos a fabricantes de produtos que causam menos danos ao meio ambiente tem por objetivo encorajar outras empresas a acompanhá-los e a melhorar seus produtos para ganhar o selo e o resultante aumento de participação no mercado.

Segundo Moura (2004, p. 243):

A rotulagem, além de conter dados obrigatórios por força da lei e dos regulamentos (CNPJ, endereço, conteúdo, eventualmente a composição química do material), complementa a publicidade da empresa que divulgou o produto e, nesta fase final da escolha, muitas vezes na prateleira do supermercado, constitui-se na última oportunidade de disputa pelo cliente, com relação àquela compra específica.

O fato de um produto ser portador de um “rótulo ambiental”, não significa que ele não polui. Apenas garante que ele é envolvido com as questões ambientais. Um rótulo verde não representa a total ausência de impacto ambiental. Um termo “ecologicamente correto” contido em muitos produtos está passando uma informação errônea, não condizente com a realidade, pois dificilmente um produto será isento de impactos ambientais em todo o seu ciclo de vida produtivo. (KOHLRAUSCH, 2003, p.77).

Os programas de rotulagem são voluntários, cabe à empresa decidir o momento de sua utilização.

2.2.3.6 Gerenciamento de riscos ambientais (GRA)

É a identificação dos aspectos ambientais inerentes às atividades de uma empresa e a avaliação dos possíveis impactos ambientais e de suas conseqüências. Avaliação de falhas que podem ocorrer nas instalações, as descargas que podem ser lançadas no meio ambiente e suas conseqüências. As ocorrências devem ser previstas. Uma indústria deve conhecer suas dificuldades ambientais para que possa agir com previdência.

2.2.3.7 Educação Ambiental (EA)

Educação, de acordo com o Novo Dicionário Aurélio Buarque de Holanda Ferreira pode ser identificada como: *sf.* “Processo de desenvolvimento da capacidade física, intelectual e moral do ser humano em geral, visando a sua melhor integração individual e social”.

Incorporar conceitos de desenvolvimento sustentável, preservação ambiental, tecnologias limpas, impactos ambientais, etc. demandam uma mudança na cultura de uma empresa, em todos os níveis funcionais. Para tanto, um sistema de comunicação eficiente é fundamental para que o resultado seja satisfatório no que diz respeito à mudança de atitudes de seus integrantes quanto ao meio ambiente, em todos os aspectos da organização. A educação Ambiental é parte indispensável no processo de redução de impactos ambientais, a sua participação na gestão ambiental é fundamental para a conquista de resultados satisfatórios. Somente através da Educação Ambiental, os participantes terão conhecimento e consciência das questões ambientais e como sua participação tem responsabilidade quanto a este fato.

Segundo Valle (2004, P.34) “A educação ambiental constitui um processo ao mesmo tempo informativo e formativo dos indivíduos, tendo por objetivo a melhoria de sua qualidade de vida e a de todos os membros da comunidade a que pertencem”.

A educação ambiental é um meio através do qual o indivíduo e a coletividade conscientizam-se das interações com o meio ambiente. É um processo de construção de conhecimento baseado na afetividade e solidariedade [...] a preservação da natureza é decorrência de uma identidade cultural com a terra que escolhemos para viver. Esta

identidade é conhecimento a ser construído (SILVA, 1998 apud MELGAR, 2005, p.37).

A educação ambiental não deve ser confundida com treinamento profissional, muito embora os dois se complementem no âmbito da organização. A conscientização quanto às questões ambientais é de suma importância em todo o processo de gestão ambiental de uma organização e não cabe somente a alta administração, cada indivíduo é responsável pela proteção ambiental, assim como todos são responsáveis pela segurança.

Para Andrade et al (2002, 2000, p.168):

Uma organização, independente do setor econômico a que pertença, deve adotar como política de recursos humanos a permanente educação ambiental de seus funcionários, desde o pessoal da alta administração até a base da pirâmide organizacional, construída pelos empregados do chão de fábrica.

Pode se dizer que a Educação Ambiental é uma educação crítica da realidade vivenciada, formadora da cidadania; ela transforma os valores e atitudes por meio de construção de novos hábitos, novos conhecimentos e também cria uma ética, sensibilizadora e conscientizadora para as relações integradas entre o ser humano, a sociedade e a natureza. Tem por objetivo o equilíbrio local e global, como forma de obtenção da melhoria da qualidade de todos os níveis de vida. (MELGAR, 2005, P.37).

Valle (2004, p.35) afirma que “a obtenção da certificação ambiental por uma organização e a garantia de sua manutenção, dependerão inequivocamente, da participação consciente de seus funcionários e fornecedores”. A ação ambiental dentro de uma organização deve ser contínua, não pode sofrer descontinuidade, para que seus objetivos ambientais sejam atingidos em todas as categorias da empresa. Uma certificação ambiental exige uma grande interação de todos no processo assim como assiduidade nas ações para redução de impacto ambiental, redução em gastos de energia, etc.

A Conferência de Estocolmo, em seu princípio 19, destaca a importância da Educação Ambiental para todas as gerações, como o fim de assentar as bases de uma conduta responsável dos indivíduos, das empresas e das comunidades, inspira-se em sua responsabilidade, relativamente à proteção e melhoramento do meio ambiente em toda a sua dimensão humana. Um dos objetivos da Educação Ambiental é permitir que

as pessoas envolvidas enfrentem e resolvam os problemas ambientais que se relacionam com suas atividades, trazendo sempre como escopo a compreensão do meio ambiente, do ambiente natural e toda a construção do homem em seu hábitat, conseqüente da relação de seus aspectos biológicos, econômicos, físicos, sociais e culturais.

Kotter (apud MELGAR 2005, p.42) enfatiza que para todo processo de educação ambiental torne-se viável, deve existir o comprometimento de toda a sociedade, incluindo além da comunidade, organizações através da criação de uma nova política ambiental. Além disso, um trabalho sério de comunicação deve ser a constante que permita a disseminação desta política e a mobilização para o novo sistema de gestão.

A educação ambiental deve ser estimuladora, deve elevar o nível de consciência ambiental de todos que participam da empresa, engajando-os voluntariamente ao empenho de minimização de impacto ambiental de todo o ambiente que envolve a empresa, dentro e fora de seus arredores, sensibilizando, mobilizando, informando e comunicando todas as ações ambientais necessárias para o desenvolvimento realmente sustentável.

2.2.3.8 Auditoria ambiental (AA)

O termo “auditor” é empregado no século XVI e “auditoria” no século XVII (CUNHA, 1999) “Auditoria – *s.f.* (auditor + ia). 1. Cargo de auditor. 2. Casa ou tribunal onde o auditor desempenha as suas funções. 3. Função de auditor junto às empresas comerciais” (DICIONÁRIO DA LÍNGUA PORTUGUESA, 2002). Auditoria, segundo a contabilidade “é o exame analítico e pericial que segue o desenvolvimento das operações contábeis desde o início até o balanço”. (FERREIRA, 2005)

De acordo com Machado (2004, p.96) “Auditoria Ambiental é procedimento de exame e avaliação periódica ou ocasional do comportamento de uma empresa em relação o meio ambiente. Pode ser pública ou privada, conforme seja determinada e/ou realizada pelo Poder Público ou pela própria empresa”.

Para Barbieri (2004, p.247), AA é um instrumento de verificação aplicável a diferentes propósitos, por exemplo, verificar o cumprimento da legislação ambiental; avaliar o passivo ambiental, avaliar o SGA, reduzir desperdícios, etc. São exames, conferências ou apuração de fatos relacionados com o meio ambiente. É um processo

de avaliar a efetividade de um sistema quanto aos seus objetivos, se eles foram alcançados. Podem ser aplicados a estruturas organizacionais, procedimentos administrativos e operacionais, áreas de trabalho, operações, processos ou documentação, de forma analítica. Para avaliar a adequação de um SGA, por exemplo, a organização deve realizar um programa de auditorias ambientais, que podem ser internas, feitas pela própria organização, ou externa, feitas por terceiros, por força legal ou para a obtenção de certificação.

Barbieri (2004, p. 189) afirma que as auditorias ambientais são instrumentos de múltiplos propósitos e um dos mais antigos que se conhece. Auditoria entendida como exame, conferência ou apuração de fatos já era empregada há muito tempo e existem relatos de seu uso na Antiguidade, como atestam diversos textos sobre auditoria contábil. Para que uma organização possa obter o certificado ISO 14001, é necessário que esta seja submetida a um processo de auditoria de uma certificadora. As certificadoras são empresas que realizam as auditorias de terceira parte.

Segundo Tibor (1996, p.130) AA “é uma análise sistemática, documentada, periódica e objetividade por entidades regulamentadas das operações práticas de uma instalação, relacionadas com o atendimento dos requisitos ambientais”.

De acordo com o EMAS (Eco Management Auditing System) auditoria ambiental é um instrumento de gestão que compreende uma avaliação sistemática, documentada, periódica e objetiva do comportamento da organização, do seu sistema de gestão e dos processos com vistas à proteção do meio ambiente e com o objetivo de: 1) facilitar o controle da gestão de práticas com eventuais impactos ambientais; e 2) avaliar a conformidade com as políticas ambientais, incluindo os objetivos e as metas ambientais da organização. (BARBIERI, 2004, p.202)

Machado (2004, p.97) enfatiza “Para que as gerações futuras possam encontrar recursos ambientais utilizáveis, que não tenham sido esgotados, corrompidos ou poluídos pelas gerações presentes, novos mecanismos de controle ambiental foram concebidos e estão sendo introduzidos nas legislações”.

Como sugere Barbieri (2004, p.191) dentro da gestão ambiental, existem alguns tipos de auditorias utilizadas, como por exemplo: Auditoria de Conformidade;

Auditoria de Desempenho Ambiental; *DUE DILIGENCE*³; Auditoria de Desperdícios e de Emissões; Auditoria Pós-Acidente; Auditoria de Fornecedor; Auditoria de Sistema de Gestão Ambiental.

Estas adoções são inevitáveis e indispensáveis para que as organizações passem a incorporar novas ferramentas para o desenvolvimento sustentável, onde se incluem os procedimentos de auditorias ambientais regularmente, fornecendo as informações ao conselho de administração, aos acionistas, aos colaboradores, às autoridades e a sociedade pertinente. Uma auditoria ambiental analisará também a política ambiental e o programa de meio ambiente, no momento em que a organização elaborar de maneira muito clara estes dois documentos. A auditoria ambiental será sempre posterior ao Estudo Prévio de Impacto Ambiental, diferente do EIA, estudos de impactos ambientais, que se destina pra a concessão de nova autorização e/ou licença ambiental.

A auditoria ambiental dependerá do exame e da avaliação de dados coligidos e documentados ao longo do tempo, isto é, abrangendo um determinado período anterior, como também, a realidade atual do meio ambiente. (MACHADO 2004, p.101).

Uma auditoria pode envolver o uso de questionários, entrevistas, medições observações diretas, dependendo da qualidade da função a ser auditada. Estas auditorias podem ser aplicadas aos modelos organizacionais, aos procedimentos administrativos e operacionais, área de trabalho, processos ou documentação. Seu escopo é avaliar as condições e o impacto ambiental das ações de um projeto ou instituição.

2.2.3.9 ISO 14001

Com sede em Genebra, Suíça, a ISO é uma organização internacional especializada, não governamental, cujos membros são entidades normativas de âmbito nacional provenientes de 111 países. Sua participação varia de país para país.

ISO é uma palavra grega *isos*, que significa igual, que aparece como prefixo em termos tais como: isometria (qualidade de medidas e dimensões), isonomia (igualdade de pessoas perante a lei). Por decorrência, associa-se à iso (igual) a “padrão”, o que

³ Verificação das responsabilidades de uma empresa perante acionistas, credores, fornecedores, clientes, governos, etc. Seus instrumentos são:

- Legislação ambiental, trabalhista, societária, tributaria civil, comercial, etc.;
- Contrato social, acordos com acionistas e empréstimos;
- Títulos de propriedade e certidões negativas.

levou a uma linha de pensamento que redundou na escolha de ISO como identidade mundial da International Organization for Standardization, para evitar a infinidade de siglas resultantes da tradução em diversas línguas dessa organização. Foi fundada em 1946 para desenvolver normas de fabricação, comércio e comunicações. Em alguns países são representadas por entidades governamentais ou vinculadas ao governo. Os objetivos das normas ISO são facilitar a compra e venda eficientes de mercadorias e serviços em um mercado globalizado.

A ISO foi criada para desenvolver padrões de industrialização, de comércio e de comunicação, tais como linha – padrão do parafuso, tamanhos do recipiente de transporte, formatos de vídeo, etc. Estes padrões foram estabelecidos para facilitar o comércio internacional e aumentar a confiabilidade e a eficácia dos bens e serviços. Todos os padrões desenvolvidos pela ISO são voluntários; entretanto, os países freqüentemente adotam padrões de ISO e fazem-nos imperativos. (TINOCO, 2004, P.124)

Todas as normas desenvolvidas pela ISO são voluntárias; entretanto, os países freqüentemente adotam as normas ISO e as tornam compulsórias. (TIBOR, 1996)

É estruturada em aproximadamente 180 Comitês Técnicos (TCs), cada um dos quais especializado em minutar normas em uma área particular. O Comitê Técnico brasileiro de gestão ambiental estabeleceu o grupo técnico de interpretação da ISO 14001 os seguintes representantes, de acordo com a ABNT: BVQI (Bureau Veritas Quality International), INMETRO, ABIQUIM (Associação Brasileira de Indústria Química) e ABINEE (Associação Brasileira de Energia Elétrica).

Cajazeira (1998, p. 5) entende ISO 14001, como “A parte do Sistema de Gerenciamento Global que inclui a estrutura organizacional, o planejamento de atividades, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para o desenvolvimento, implantação, alcance, revisão e manutenção da política ambiental”.

Em 1991, o grupo SAGE (Strategic Advisory Group on the Environmental) foi estabelecido pela ISO (International Organization for Standardization) para realizar um estudo em relação às normas internacionais sobre o meio ambiente. Este grupo utilizou a norma BS 7750 como referência para o começo do trabalho, e durante dois anos, analisou este padrão normativo bem como outros padrões nacionais de Sistemas de Gerenciamento Ambiental. O resultado deste estudo foi a formação do Technical

Committee 207 (TC 207) e o início do desenvolvimento da serie ISO 14000. (CAJAZEIRA, 1998, P.6).

A criação do SAGE em 1991 tinha o objetivo de propor as ações necessárias para um enfoque sistêmico de normatização ambiental e certificação, através de um estudo da necessidade de uma abordagem comum à questão da gestão ambiental. Os trabalhos do SAGE resultaram na criação do Comitê Técnico 207 – Gestão Ambiental, cujos esforços se refletem na elaboração do Sistema ISO 14000. (NAHUZ, 1995, p. 56) Tais trabalhos, excluem também o estabelecimento de limites para poluentes ou efluentes, níveis de desempenho e a normatização de produtos.

Essas normas – a Série ISO 14000 – deverão harmonizar as normas nacionais e as regionais atualmente existentes, em uma linguagem internacionalmente aceita. É aplicável em todos os tipos de organizações, independente do tamanho das mesmas. Ela tem por intenção acomodar condições geográficas, culturais e sociais diversas e ser aplicada de maneira bem sucedida em qualquer lugar.

Quando uma empresa busca esta norma (ISO), contratam prestadoras de serviços para adequá-las às regras. Depois de um ano e meio ou dois, terminada a adequação, a empresa chama uma auditoria. Durante uma semana, ela vai dizer se a empresa faz tudo o que diz. Caso confirmado, durante um período de dois anos é dado o certificado ISO 14000. Depois deste tempo, é necessário uma “recertificação”. Durante a vistoria exige-se que as empresas estejam adequadas a todas as leis, que tenham todos os processos identificados, assim como uma anotação dos riscos ambientais e todo o plano de ação. Todo o risco precisa possuir um plano de ação, porque este risco pode vir a se transformar em um impacto. Portanto, estas três etapas precisam estar escritas em seu plano em execução.

Dentro de cada sub-comitê existem diversas divisões de grupos de trabalho, e a participação do Brasil é significativa dentro do TC 207. Hoje o Brasil possui o respeito da comunidade internacional através de participações bem dosadas e sensatas. Este respeito foi conseguido devido à competente articulação do GANA/ABNT, que soube estar presente nos momentos cruciais (CAJAZEIRA, 1998, P.7).

A certificação é um procedimento pelo qual uma entidade de terceira parte dá uma garantia escrita de que um produto, processo ou serviço está conforme os requisitos especificados. É importante estabelecer a diferença e não confundir com

acreditação, que é um procedimento pelo qual uma autoridade nacional dá reconhecimento formal de que uma entidade é competente para conceder a certificação. No Brasil, o INMETRO é o órgão acreditador.

De acordo com Ferreira (2003, P.35):

Há ainda, no referencial decisório dos gestores, um novo componente, chamado ISO 14000 – que se refere a uma certificação ambiental para as empresas. Decorrentes das normas ISO 9000, a serie ISO 14000 refere-se à padronização de procedimentos de qualidade que contemplam o meio ambiente e teve início com o British Standard (BS 7750) para o sistema de gestão ambiental que, quando lançado, trazia a expectativa de ser tomado como base para um Padrão Internacional de Qualidade Ambiental e para um esquema de Auditoria Ambiental que, através de procedimentos próprios, busca verificar se a empresa adota normas legais relativas ao meio ambiente e se seus processos produtivos podem ser considerados limpos. Essa certificação, também chamada de “selo verde”, abrirá mercados no mundo todo para os produtos que a obtiverem.

No Brasil, as certificadoras de acordo com pesquisa no site do INMETRO, em 3 de maio de 2006, são as seguintes:

QUADRO 01: Relação baseada em lista do INMETRO (3 de maio de 2006)

Nome do Organismo	Cidade	Bairro	Situação
BVQI do Brasil Sociedade Certificadora Ltda	Rio de Janeiro	Centro	Ativa
ABS – Quality Evaluations Inc.	São Paulo	Vila Olimpia	Ativa
Det Norske Veritas Certificadora Ltda. DNV	Rio de Janeiro	Centro	Ativa
FCAV – Fundação Carlos Alberto Vanzolini	São Paulo	Lapa	Ativa
DQS do Brasil Ltda	São Paulo	Santo Amaro	Ativa
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas	Rio de Janeiro	Centro	Ativa
Lloyd’s Register do Brasil Ltda	São Paulo	Vila Olímpia	Ativa
TECPAR- Instituto de Tecnologia do Paraná – Fundação Carlos Alberto Vanzolini	Curitiba	Cidade Industrial	Ativa
BRTUV Avaliações da Qualidade Ltda	Barueri	Alphaville	Ativa
SGS ICS Certificadora Ltda	São Paulo	Brooklin	Ativa
UL Underwriters Laboratories Inc.	São Paulo	Vila Olímpia	Ativa
UCIEE – União Certificadora	São Paulo	Jabaquara	Ativa
BSI BRASIL	São Paulo	Cidade das Monções	Ativa
TUV Rheinland Brasil	Rio de Janeiro	Castelo	Ativa
CERTA – Certificadores Associados Ltda	Rio de Janeiro	Centro	Ativa
GLC – Germanischer Lloyd Certification South América Ltda	São Paulo	Pompéia	Ativo

Fonte: www.inmetro.gov.br acesso em 3 de maio 2006.

A partir de 1971, a ISO constituiu três comitês técnicos, para tratar exclusivamente da normatização de métodos de análises ambientais:

- 1) TC – 146: Qualidade do ar,
- 2) TC – 147: Qualidade da água, e
- 3) TC–190: Qualidade do solo. A partir daí, a importância dada a normatização ligada aos aspectos ambientais tem aumentado constantemente. (NAHUZ, 1995, p.56).

A ISO recebe informações do governo, setores industriais e outras partes interessadas antes de promulgar uma norma. Depois que a versão preliminar de uma norma é votada por todos os países membros, ela é publicada em forma de norma internacional. Nesse ponto cada nação pode adotar uma versão da norma como padrão nacional. (TIBOR, 1996).

A norma da Qualidade primariamente estabelece as relações entre um fornecedor e um comprador. “Uma norma de Sistema de Gestão Ambiental deve concentrar-se nas emissões de entrada e saída, tal qual uma análise de ciclo de vida”. (CAJAZEIRA, 1998, p.5).

Segundo Seiffert (2004 apud CULEY 1998) a maioria das empresas que vêm implantando um SGA (ISO 14001) vem em geral sendo motivadas quase exclusivamente para evitar o surgimento de futuras barreiras não tarifárias ao comércio de seus produtos, assegurando assim a sua fatia do mercado tanto nacional como internacional.

Esta norma foi criada recentemente, como um guia para a gestão ecológica. Trata-se de uma série de normas concebidas para facilitar a integração de um sistema empresarial de gestão ambiental coerente e eficaz. A série de normas ISO 14000 estabelece diretrizes para a gestão ambiental. Embora existam as normas relativas aos produtos, como a ISO 14040, que trata da avaliação do ciclo de vida do produto, sua grande divulgação e maior número de empresas certificadas, especialmente no Brasil, ainda são relativos ao gerenciamento ambiental ou às normas 14001.

A norma ISO 14000 é representativa de uma série de normas que, independentemente de qualquer setor industrial/econômico específico, fornecem as diretrizes básicas para a gestão ambiental e respectivos gerais. Esta norma é composta

pela norma ISO 14001 e um conjunto de normas complementares. É uma norma de gerenciamento, não é uma norma de produto ou desempenho. É um processo de gerenciamento das atividades da empresa que têm impacto no meio ambiente.

A norma ISO 14001 descreve os requisitos básicos de um sistema de gestão ambiental. É a norma que a empresa implantará e é em relação a essa norma que ela se autodeclarará em conformidade ou buscará uma certificação junto a terceiros. A ISO 14001 é a norma de especificação, seu principal uso, é a certificação junto a uma terceira entidade, embora ela possa ser usada internamente com finalidades de autodeclaração e em situações contratuais. A ISO 14001 surgiu de um esforço desenvolvido pela IOS - International Organization for Standardization a partir do Fórum RIO-92, a Conferência Internacional para o meio ambiente e para o desenvolvimento promovido pela ONU. Quando houve a publicação da ISO 14001 em 1996 já havia alguns esforços como:

- 1) "Programa Atuação Responsável", programa setorial para o setor químico;
- 2) "EMAS" - Eco Management Auditing System programa regional aplicado na Europa;
- 3) BS 7750, programa regional aplicado na Inglaterra.

A norma ISO 14001 tem algumas características importantes de acordo com www.qualitas.eng.br, acessado em 19 de dezembro de 2005.

- a) Fácil compreensão: todos os membros da organização participam da proteção ambiental, envolvendo todos os "stake-holders", os clientes, funcionários, acionistas, fornecedores e a sociedade. São utilizados processos para identificar todos os impactos ambientais. A norma ISO 14001 pode ser utilizada por qualquer tipo de organização, industrial ou de serviço, de qualquer porte, ou qualquer ramo de atividade.
- b) Pró-atividade: seu foco é na ação e no pensamento pró-ativo, em lugar de reação a comandos e políticas de controle do passado.
- c) Norma de sistemas: reforça o melhoramento da proteção ambiental pelo uso de um único sistema de gerenciamento permeando todas as funções da organização.

O sistema de gerenciamento ambiental previsto pela norma contém os seguintes elementos:

- a) Uma política ambiental suportada pela Alta Administração;
- c) Identificação dos aspectos ambientais e dos impactos significativos;
- d) Identificação dos requisitos legais e outros requisitos;
- e) Estabelecimento de objetivos e metas que suportem a política ambiental;
- f) Definição de papéis, responsabilidades e autoridade;
- g) Treinamento e conhecimento dos procedimentos;
- h) Processo de comunicação do sistema de gerenciamento ambiental com todas as partes interessadas;
- i) Procedimento de controle operacional;
- j) Procedimentos para emergências;
- k) Procedimentos para monitorar e medir as operações que tem um significativo impacto ambiental;
- m) Procedimentos para corrigir não conformidade;
- n) Procedimentos para gerenciamento dos registros;
- o) Programa de auditoria e ação corretiva;
- p) Procedimento de revisão pela alta administração.

É um processo que contém os elementos importantes do gerenciamento de uma empresa para identificar os aspectos significativos relativos ao meio ambiente que a empresa pode influenciar e controlar.

De acordo com Oliveira (2005), as etapas necessárias para a certificação são as seguintes:

1. Comprometimento da alta administração.
2. Seleção e designação formal de um coordenador.
3. Treinamento do coordenador.
4. Formação do comitê de coordenação.
5. Treinamento dos diretores, gerentes e supervisores.
6. Elaboração e divulgação da política ambiental.
7. Palestras sobre meio ambiente para todos os funcionários e divulgação constante do que se refere ao meio ambiente e tudo o que lhe é pertinente.
8. Levantamento dos aspectos ambientais.

9. Levantamento da legislação ambiental. No caso de empresas exportadoras, deve ser feito um estudo da legislação do país cliente.
10. Definição dos impactos ambientais e sua significância.
11. Estudo de cada um dos requisitos da norma.
12. Diagnostico da empresa em relação a esses requisitos e elaboração do programa de gerenciamento ambiental (opção: a empresa poderá realizar a revisão ambiental inicial, que fornecerá subsídios para o plano de gerenciamento ambiental).
13. Elaboração de procedimentos e instruções operacionais com a participação de funcionários
14. Elaboração do manual de gerenciamento ambiental.
15. Treinamento dos funcionários na documentação.
16. Formação dos auditores internos.
17. Realização das auditorias internas.
18. Implantação das ações corretivas para as não conformidades.
19. Seleção da entidade certificadora.
20. Realização da pré-auditoria.

Um grande benefício da norma é a sistematização de objetivos e etapas a serem cumpridas, assim, todos os aspectos são observados e tratados com relevância, para que no final todo o processo tenha eficácia. As auditorias dão mais consistência às ações que objetivam cumprir metas.

O maior proveito da implantação da ISO 14001 é uma padronização mundial para as ações relativas ao meio ambiente. Do ponto de vista comercial, são harmonizadas as leis internacionais, evitando barreiras comerciais, não tarifárias. Esta implantação promoverá a melhoria ambiental, através do atendimento a regulamentos e da demonstração do comprometimento com o gerenciamento ambiental. Para a empresa, ela deverá assegurar o cumprimento da legislação, estabelecendo uma política ambiental efetiva. Esta ação pode significar a redução de riscos com acidentes ambientais, obter o reconhecimento do público e dos clientes quanto ao esforço em preservar o meio ambiente, melhorar os métodos de gerenciamento, reduzir o desperdício de recursos naturais, alcançar melhores índices com os efluentes e o custo

com o seu tratamento. Para o cliente, pode significar confiança no produto fornecido pela empresa, assim como confiança de que a empresa dá prioridade aos aspectos ambientais.

Em contraste, a ISO 14004 é uma norma de orientação. Ela oferece orientações úteis na forma de exemplos e descrições relacionadas ao desenvolvimento e implantação de sistemas e princípios de gestão ambiental e à coordenação destes sistemas com outros sistemas gerenciais. Embora a ISO 14001 e a ISO 14004 compartilhem conceitos-chaves e definições-chave, a ISO 14004 destina-se a ser usada como uma ferramenta gerencial interna e voluntária e não como uma norma de especificação por entidades certificadoras de sistemas de gestão ambiental (TIBOR, 1996, p.72).

A série ISO 14000 apresenta novidades grandes em termos de processamento e qualificação dos produtos, inclusive indica princípios gerais para auditoria ambiental, cria selo verde, sendo assim um moderníssimo instrumento de garantia de adaptação dos produtos potencialmente danosos ao meio ambiente. As empresas que receberem a certificação ambiental terão várias vantagens como, por exemplo: menos desperdício de matéria-prima, maior qualidade dos produtos; confiabilidade mercadológica; maior credibilidade nas licitações; melhores oportunidades de negócios; maior competitividade; menor impacto ambiental; mais oportunidades de empréstimos incentivadores, etc.

A norma teve origem nas normas de qualidade, ISO 9000, assim como em outras normas de gestão ambiental, como EMAS (Eco Management Auditing Systems) da União Europeia.

A necessidade de se identificarem produtos e, mais tarde, processos que apresentassem pouco ou nenhum impacto negativo ao meio ambiente fez com que aparecessem, desde 1978, rótulos ecológicos ou “selos verdes” dos mais variados tipos e níveis de abrangência. (NAHUZ, 1995, p. 56). Para o autor, ao mesmo tempo, a indústria sentiu a necessidade de dispor de normas para os Sistemas de Gestão Ambiental. Isto resultou na elaboração e lançamento da BS 7750 pela British Standards Institution, da Grã-Bretanha, em 1992. A partir de 1993, vários outros países europeus publicaram suas próprias normas para Sistemas de Gestão Ambiental: na França, a AFNOR; na Holanda, a NNI e na Espanha, a AENOR.

As futuras normas internacionais de gestão ambiental (série ISO 14000) apontam uma convergência para as normas de qualidade, ISO 9000. O Reino Unido dispõe desde 1992, de uma norma de gestão ambiental – a BS 7750 – elaborada à imagem da norma ISO 9001. Numerosas organizações operam baseadas nesta norma britânica, frequentemente em conjunto com sistemas baseados na norma ISO 9000.

A especificação para sistemas de gestão ambiental, SEM (Systems Environmental Management), baseada nos princípios do padrão Britânico BS 5750 e o ISO da qualidade 9000 séries, foi esboçado em 1991 pela instituição britânica dos padrões (BSI), publicado em junho de 1992 e, em 1994, revisto e revisado com uma nova edição em janeiro. Esta revisão provocou o surgimento da BS 7750, que foi projetada para trabalhar em conjunto e afinidade com a legislação ambiental, de maneira que as empresas possam incorporá-la em seu sistema de gestão ambiental, implicando um compromisso de melhoria contínua.

De acordo com Tinoco (2004, p.125):

A revisão e a definição preparatória dos efeitos ambientais da organização não são partes de uma avaliação BS 7750, porém a auditoria desses dados fornecerá um exame externo com riqueza da informação nos métodos adotados pela companhia. A BS 7750 é usada para descrever o sistema de gestão ambiental da entidade, avalia seu desempenho e define a política, as práticas, os objetivos e fornece um catalisador para a melhoria contínua.

A especificação para sistemas de gestão ambiental, SEM, baseada nos princípios do padrão Britânico BS 5750 e o ISO da qualidade 9000 séries, foi esboçado em 1991 pela instituição britânica dos padrões (BSI), publicado em junho de 1992 e, em 1994, revisto e revisado com uma nova edição em janeiro.

A ISO 14001 é uma norma de gerenciamento, não é uma norma de produto ou desempenho. É um processo de gerenciamento das atividades da empresa que tem impacto no ambiente. Esta norma especifica os requisitos relativos a um Sistema de Gestão Ambiental, permitindo a uma organização formular política e objetivos que levem em conta os requisitos legais e as informações referentes aos impactos ambientais significativos. Sua 1ª edição data de 1996, e foi baseada na norma britânica BS 7750. Esta norma define SGA como parte do sistema de gestão global que inclui a estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas,

procedimentos, processos e recursos para desenvolver, programar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental.

Segundo Carelli (2004) é importante observar que a ISO 14001 não estabelece indicadores pré-definidos para a empresa atingir, há necessidade que a própria empresa construa e estabeleça suas metas e indicadores, conforme o ramo de atividades e as condições humanas, materiais e financeiras para atingir uma determinada meta. E, as metas por sua vez podem ser diversas e adaptadas às condições de cada organização. Dessa forma, cada renovação da certificação, ocorre em geral a cada três anos, as metas são mais arrojadas, diferentes e estabelecidas pela organização e pelo que se entende seja um parâmetro excelente de referência que não se encontra na norma. Na maioria das empresas que possuem certificação, o processo é consequência de uma série de ações anteriores que iniciam, na maioria das vezes, dez anos antes. A meta-chave de todo processo ISO 14001 é criar uma linguagem internacional comum para a gestão ambiental. Com essa finalidade, as definições são críticas e têm sido submetidas a longos debates no processo de desenvolvimento da ISO 14001.

Segundo a BS 7750, “Gerenciamento Ambiental são os aspectos do gerenciamento global com a função (inclusive planejamento) para desenvolver, implementar e manter a política ambiental”, enquanto Sistema de Gerenciamento Ambiental é a “estrutura organizacional, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para a implantação do gerenciamento ambiental”. As normas não poderiam ser diferentes, já que os conceitos são semelhantes.

Para Tibor (1996, p.75), a introdução à ISO 14001, indica que organizações de todos os tipos desejam alcançar e demonstrar um desempenho ambiental eficaz. Uma forma de fazê-lo é controlando os impactos ambientais de suas atividades, produtos e ou serviços. Isso pode ocorrer através de auditorias e análises críticas do meio ambiente. Entretanto, embora que sejam ferramentas úteis, não são suficientes ou completas em abrangência. Para assegurar que a organização atenda às suas metas, as auditorias devem fazer parte de um contexto de trabalho mais amplo, “um sistema de gerenciamento estruturado que seja integrado com a atividade de gerencia total”. Portanto, a finalidade básica da ISO 14001 é a de fornecer às organizações e os requisitos básicos de um sistema de gestão ambiental eficaz.

Para Ehlke (2003), a ISO 14000 trata dos requisitos que podem ser objetivamente auditados para fins de certificação/registo ou de autodeclaração e a ISO 14004 fornece exemplos, descrições e opções que auxiliam tanto a implementar o SGA, quanto a fortalecer sua relação com a gestão global da organização. Em outras palavras, a ISO 14001 apresenta as condições que uma empresa deve cumprir para se autodeclarar cumpridora da ISO 14000 ou para conseguir um certificado de conformidade com a ISO 14000. Por sua vez, a ISO 14004 apresenta orientações, exemplos e diretrizes de como cumprir os expressos na ISO 14001. Sendo que as outras três normas da série ISO 14000 fornecem os princípios, os procedimentos e os critérios para auditoria ambiental.

Segundo Dias, (2006, p.92) as normas são uma família de normas que buscam estabelecer ferramentas e sistemas para a administração ambiental de uma organização, conforme quadro abaixo.

QUADRO 02: Família de normas NBR ISO 14000

ISO 14001*	Sistema de Gestão Ambiental (SGA) – Especificações para implantação e guia
ISO 14004	Sistema de Gestão Ambiental – Diretrizes Gerais
ISO 14010	Guias para auditoria ambiental – Diretrizes Gerais
ISO 14011	Diretrizes para Auditoria Ambiental e Procedimentos para Auditorias
ISO 14012	Diretrizes para a Auditoria Ambiental – Critérios de Qualificação
ISO 14020	Rotulagem Ambiental – Princípios Básicos
ISO 14021	Rotulagem Ambiental – Termos e Definições
ISO 14022	Rotulagem Ambiental – Simbologia para Rótulos
ISO 14023	Rotulagem Ambiental – Testes de Metodologias para Verificação
ISO 14024	Rotulagem Ambiental – Guia para Certificação com Base em Análise Multicriterial
ISO 14031	Avaliação da <i>Performance</i> Ambiental
ISO 14032	Avaliação da <i>Performance</i> Ambiental dos Sistemas de Operadores
ISO 14040*	Análise do Ciclo de Vida – Princípios Gerais
ISO 14041	Análise do Ciclo de Vida – Inventário
ISO 14042	Análise do Ciclo de Vida – Análise dos Impactos
ISO 14043	Análise do Ciclo de Vida – Migração dos Impactos

* Normas passíveis de certificação

Fonte: Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT)

Nahuz (1995) salienta que a série ISO 14000 cobre seis áreas, cada qual detalhada em subcomitês específicos do TC – 207, coordenado cada um por um país que são:

- a) SC 1: Sistema de Gestão Ambiental, Grã-Bretanha (BSI);
- b) SC 2: Auditoria Ambiental, Holanda (NNI);
- c) SC 3: Rotulagem Ambiental, Austrália (SAA);
- d) SC 4: Avaliação de Desempenho Ambiental, - USA (ANSI);
- e) SC 5: Avaliação de Ciclo de Vida, França (AFNOR);
- f) SC 6: Termos e Definições, Noruega (NSF).

Além de um Grupo Especial de Trabalho, coordenada pela DIN, Alemanha, que tem como objetivo a análise e a normatização dos Aspectos Ambientais nas Normas de Produtos.

Para Cajazeira (1998, p.7) “apenas a norma ISO 14001 é “certificável”, isto é, estabelece uma diretriz que pode ser validada por terceira parte, e a ISO 14004 é um guia de implantação da ISO 14001”.

Valle (2004, p.54) salienta que:

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

Uma das maneiras mais usuais de se iniciar uma gestão ambiental tem sido a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), com vistas à certificação, segundo normas internacionais ISO 14000, que tratam da gestão ambiental. (EHLKE 2003 p.31). Atuar nos limites da sustentabilidade é mais difícil, pois dependerá da disponibilidade de tecnologias apropriadas, consenso social e novo sistema de valores baseado em critérios de qualidade que sejam ambientalmente sustentáveis, socialmente aceitáveis e culturalmente valorizados.

A série de normas ISO 14000 visa alcançar três objetivos:

- a) Promover uma abordagem comum a nível internacional no que diz respeito à gestão ambiental dos produtos;

- b) Aumentar a capacidade das empresas de alcançarem um desempenho ambiental e na medição de seus efeitos;
- c) Facilitar o comercio, eliminando as barreiras dos imperativos ecológicos.

Suas aplicações, segundo Bastos (2002) são as seguintes:

- a) Sistemas de Gerenciamento Ambiental (EMS – *Environmental Management Systems*);
- b) Auditoria Ambiental e Investigações Relacionadas (EA&RI – *Environmental Auditing and Related Investigations*);
- c) Declarações e Rotulagem Ambiental (EL- *Environmental Labels and Declarations*);
- d) Avaliação de Desempenho Ambiental (EPE – *Environmental Performance Evaluation*);
- e) Avaliação do Ciclo de Vida (LCA – *Life Cycle Assesment*, representada pelas normas ISO 14040, ISO 14041, ISO 14042 e ISO 14043);
- f) Termos de Definições (T&D – *Terms and Definitions*).

Prevê-se que as empresas fabris sejam as primeiras a conformar a sua atuação com esta nova norma, devido, sobretudo à crescente pressão exercida pelos consumidores, hoje mais esclarecidos e preocupados com o impacto ambiental da atuação das empresas.

De acordo com Ehke (2003), existem críticas relativas à contribuição efetiva das certificações pelas normas ISO 14000 para a garantia de um desenvolvimento realmente sustentável, já que em muitos casos a gestão pode se comprometer a fazer determinadas modificações que já são consideradas tardias em relação aos problemas ambientais enfrentados. A situação é considerada quase sempre de difícil solução, pois existe a dependência de recursos tecnológicos apropriados, a comunidade deve estar de acordo com os objetivos a serem alcançados e um novo sistema de valores baseado em critérios de qualidade que tenham sustentabilidade em relação ao meio ambiente, acolhidos pela sociedade e culturalmente valorizados.

A ISO segue alguns princípios – chave no seu processo de desenvolvimento de normas. De acordo com Tibor (1996), eles incluem:

- **Consenso:** Os pontos de vista de todos os interessados são levados em consideração: fabricantes, redes de vendedores e usuários, grupos de

consumidores, laboratórios de testagem, governos, ramos da engenharia e organizações de pesquisa.

- **Abrangência no setor industrial:** O objetivo é o de minutar normas que satisfaçam os setores industriais e clientes no mundo inteiro.
- **Voluntário:** A normalização internacional é dirigida pelo mercado e, portanto, baseada em envolvimento voluntário de todos os interessados desse mercado.
- **O desenvolvimento de uma norma:** Normas internacionais são desenvolvidas pelos comitês técnicos ISO através de um processo de cinco etapas:
 1. Estágio de proposta;
 2. Estágio preparatório ;
 3. Estágio de comitê;
 4. Estágio de aprovação;
 5. Estágio de publicação;

Um bem ou serviço ambiental tem grande importância para a garantia da sobrevivência de todas as espécies. Todas as espécies de animais e vegetais estão diretamente em situação de dependência dos serviços ecossistêmicos dos recursos naturais para sua existência. Essa importância traduz-se em valores associados aos bens ou recursos ambientais, que podem ser valores morais, éticos ou econômicos.

De acordo com Ehlke (2003, p. 32), há que se lembrar que os problemas ambientais representam um déficit do homem com relação ao meio ambiente e suas ações para recuperar esta deficiência necessitam de urgência, pois muitas vezes o que está destruído não pode mais ser recuperado. Também há que se lembrar que as mudanças organizacionais no sentido de se incluir a variável ambiental em práticas gerenciais é recente. Portanto as críticas são bem vindas em um sistema ainda em formação e em mudanças sociais e econômicas decorrentes.

Como um princípio básico de gestão, o que faz sentido é realizar o que mais tenha compatibilidade com a realidade da organização. Portanto, fica a critério da empresa a escolha do Sistema de Gestão Ambiental a ser implantado. Independente da implantação elegida pela organização para que se realize uma gestão ambiental, seu objetivo deve ser o de se colocar frente a clientes e a sociedade como uma empresa comprometida com o meio ambiente, atuando e buscando em seu crescimento o desenvolvimento sustentável. Assim, a organização buscará como objetivo a redução de

geração de resíduos e efluentes que poluem e prejudicam, assim como a utilização de produtos e processos menos danosos ao meio ambiente, bem como, o comprometimento com um processo de evolução contínua deste sistema de gestão.

Ainda para Ehlke (2003, p. 34) é necessário que a sociedade modifique a cultura atual de consumo e os setores de bens e serviços alterem os sistemas, modelos e padrões de produção. Entretanto, a reorientação dos processos produtivos dependerá da aceitação de paradigmas novos e alteração dos que modelam o capitalismo atual, em seus diferentes subtipos e nuances.

No entanto, é preciso não esquecer que o fato de uma organização ter recebido a certificação, não significa que ela não polui. São inúmeros os casos de grandes impactos ambientais provocados por empresas que obtiveram a certificação. Isto é um sinal que a empresa “preocupa-se” com o meio ambiente, mas não a imuniza como possível poluidora.

2.3 IMPACTO AMBIENTAL

Impacto ambiental são alterações nas propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, ocasionado pela ação de tensores, resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente. A degradação ambiental, associada à perda de habitats aquáticos, leva à perda da biodiversidade aquática. O homem afeta e impacta o meio ambiente da mesma maneira que uma árvore pode influenciar o micro clima de uma região e a presença de determinada vida silvestre define a cadeia alimentar e o equilíbrio entre as espécies.

As conseqüências da ação do homem sobre a natureza em sua busca constante de crescimento econômico e social têm trazido conseqüências danosas ao meio ambiente. Estas conseqüências são reconhecidas como impacto ambiental, que podem ser adversas ou benéficas. Este conceito de impacto ambiental corrobora para uma compreensão objetiva quando diz que “É a mudança em um parâmetro ambiental, sobre um período específico e em uma área definida, resultante de uma atividade particular, comparada com a situação que deveria ter ocorrido se a atividade não tivesse sido iniciada”. (FERREIRA, 2003, p.19).

Dois componentes específicos devem ser levados em consideração, quando se define impacto ambiental: o espacial e o temporal. O espacial delimita em que extensão de área os efeitos daquele impacto serão percebidos e o temporal delimita o tempo em que se espera que determinado impacto venha a causar efeitos.

Impacto Ambiental é a alteração no meio ambiente ou em algum de seus componentes por determinada ação ou atividade. Essas alterações precisam ser quantificadas, pois apresentam variações relativas, podendo ser mais ou menos, grandes ou pequenas. O crescimento econômico, sem o controle e manutenção dos recursos naturais, traz como consequência a poluição, assim como uso incontrolado de recursos como água, energia, etc.

Com o rápido crescimento da população, criou-se uma demanda sem precedentes, a que o desenvolvimento tecnológico pretende satisfazer submetendo o meio ambiente a uma agressão que está provocando o declínio cada vez mais acelerado de sua qualidade e de sua capacidade para sustentar a vida (TINOCO; KRAEMER, 2004).

A idéia de impacto ambiental varia de acordo com os autores e pode ter concepções diferenciadas para os dispositivos legais dos países. Se nos reportarmos à origem do termo impacto ou impacte, veremos que no latim *impactus* (do verbo *impingere*) – atirar, lançar, quebrar uma coisa na outra, com a noção de “arremessado com ímpeto para outro”, tanto em seu sentido próprio como no figurado, significa choque de um corpo contra outro corpo, algo que se quebra violentamente em decorrência de uma colisão, com efeitos evidentemente danosos.

De acordo com o CONAMA, Impacto Ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente.

O crescimento das cidades nas últimas décadas tem sido responsável pelo aumento da pressão das atividades antrópicas sobre os recursos naturais. Em todo o planeta não existe um ecossistema que não tenha sofrido influência direta e ou indireta do ser humano, como os desmatamentos, contaminação da água e lençóis conseqüentemente, a introdução de espécies exóticas, trazendo assim, um resultado na

diminuição da diversidade de habitats e perda da biodiversidade, tão visível com seus bioindicadores.

Foi na década de 60 que a situação de descaso com o meio ambiente e seus poluentes, começou a mudar. Em 1972, o Clube de Roma divulgou um relatório denominado *Os limites para o crescimento*, que por meio de simulações matemáticas fez projeções de crescimento populacional, poluição e esgotamento dos recursos naturais da Terra. O meio ambiente foi definido como o sistema físico e biológico global em que vivem o homem e outros organismos, um todo complexo com muitos componentes que interagem em seu interior. (TINOCO, 2004, p.31).

Nesta mesma década, o estabelecimento de grandes projetos gerou movimentos ambientalistas que protestavam contra derramamento de petróleo, construção de grandes represas, rodovias, complexos industriais, usinas nucleares, projetos agrícolas e de mineração dentre outros. Paulatinamente, a consciência de que o sistema de aprovação de projetos não mais podia considerar apenas aspectos tecnológicos, excluindo questões culturais e sociais. Com a participação dos diferentes segmentos da sociedade civil organizada, nos EUA, foi criada uma legislação ambiental que resultou na implantação do sistema de Estudo de Impacto Ambiental (EIA), através do PL-91-190: “National Environmental Policy Act (NEPA)” de 1969, que começou a vigorar em 01 de janeiro de 1970. O objetivo deste sistema criado era solucionar os conflitos entre manter um ambiente saudável e permitir o desenvolvimento econômico, esperado como desenvolvimento sustentável. Segundo a declaração do NEPA, na formulação da Declaração de Impacto Ambiental (Environmental Impact Statement), havia a consciência de que era melhor prevenir os impactos possíveis que seriam introduzidos por um projeto de desenvolvimento, que depois de instalado o problema buscar corrigir os danos ambientais já instalados. O objetivo é criar e manter condições nas quais homem e a natureza possam coexistir em produtiva harmonia.

O desenvolvimento de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) deve ser dividido em duas etapas.

1. O Diagnóstico: quando são considerados todos os efeitos positivos e negativos associados ao projeto, como um todo.
2. O Prognóstico: que avalia alternativas durante a implantação e o desenvolvimento do projeto, visando gerar o menor número possível de efeitos

sociais e ambientais negativos, minimizando seus efeitos, tornando-os aceitáveis pela sociedade que deve participar da decisão.

2.3.1 Poluição

A poluição é uma alteração indesejável nas características, físicas, químicas ou biológicas da atmosfera, litosfera, hidrosfera que cause ou possa causar prejuízo à saúde, sobrevivência ou as atividades dos seres humanos e outras espécies ou ainda deteriorar materiais. (BRAGA *et al* 2005)

O conceito de poluição deve estar associado a alterações indesejáveis provocadas pelas atividades humanas no meio ambiente. Poluir significa sujar, macular, manchar (derivado do latim *polluere* e *pollutus*). As substâncias químicas têm sido usadas amplamente no nosso cotidiano, principalmente com a explosão industrial e a entrada de novos produtos no mercado. A ação destas substâncias no meio ambiente provoca alterações na estrutura e na função dos organismos que são expostos a ela, comprometendo em muitos casos seriamente tal atuação e provocando doenças ou morte de alguns organismos, e até mesmo a extinção de espécies.

Poluir é sujar, corromper, contaminar, degradar, manchar, é aquilo que produz impactos indesejáveis ao meio ambiente físico, biológico e social. Poluentes são materiais ou energia que produzem algum tipo de impacto ambiental indesejável, devido as suas propriedades físico-químicas, às quantidades despejadas e à capacidade de absorção no meio ambiente.

Segundo Valle (2004), a poluição ambiental pode ser definida como toda ação ou omissão do homem que, pela descarga de material ou energia atuando sobre as águas, o solo e o ar, cause um desequilíbrio nocivo, seja ele de curto, seja de longo prazo, sobre o meio ambiente. Seus efeitos mais sensíveis são: a degradação da qualidade ambiental e os prejuízos à saúde, segurança e qualidade de vida do homem, afetando a biota e as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente. O poluidor pode ser uma pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável direta ou indiretamente pela atividade causadora da degradação ambiental.

De acordo com Cunha (1999, p.39) “a poluição é considerada, juridicamente, como a inclusão de qualquer fator ao ambiente que provoque alteração de suas

qualidades naturais, impondo ao vizinho, condições modificadas de seu meio”. Sob o aspecto biológico, a indicação de poluição se dá quando compostos ou microorganismos indesejáveis penetram em um ambiente, alterando suas propriedades físicas e químicas, colocando em perigo o equilíbrio da composição e distribuição das populações.

Segundo Valle (2004) a poluição ambiental pode ser definida como toda ação ou omissão do homem que, pela descarga de material ou energia atuando sobre as águas, o solo e o ar, cause um desequilíbrio nocivo, seja ele de curto, seja de longo prazo sobre o meio ambiente. Seus efeitos mais sensíveis são, a degradação da qualidade ambiental e os prejuízos à saúde, segurança e qualidade de vida do homem, afetando a biota e as condições estéticas do meio ambiente.

Barbieri (2004) “afirma que a poluição é um dos aspectos mais visíveis dos problemas ambientais e a percepção dos seus problemas se deu de forma gradativa ao longo do tempo”. Primeiro foi no nível local, nas proximidades geradoras de poluição, depois se descobriu que ela não respeita fronteiras entre países e regiões, finalmente, verificou-se que certos problemas atingem proporções planetárias. Os danos causados pela poluição foram percebidos de forma fragmentada, resultando daí, uma repartição do meio ambiente, em ar, água, solo, atmosfera, hidrosfera e litosfera, respectivamente. As legislações nacionais foram criadas para combater ou controlar a poluição, geralmente seguem esta divisão, estabelecendo disposições relativas à poluição do ar, da água e do solo.

Cunha (1999, p.55) também enfatiza que “os agentes poluentes sólidos, lançados no meio aquático, destacam-se o lodo industrial, que quando derramados regularmente e, em quantidades substanciais, alteram a natureza do substrato: inundam fundos rochosos, alteram a granulometria de fundos macios, sempre no sentido de incrementar a razão fina de pó e colóides”. O autor ratifica que o aumento da turbidez da água diminui a penetração da luz e, conseqüentemente, a espessura da camada onde ocorre a produção primária. Isto compromete os ecossistemas de áreas aquáticas consideradas, já que a produção primária é base essencial de todo o ciclo biológico destes ecossistemas. A diversidade de indústrias produz lodos de natureza muito diversificada.

Barbieri (2004), afirma que os poluentes podem ser gerados por fontes naturais, como a fumaça liberada em queimadas espontâneas, as cinzas vulcânicas e as

tempestades marítimas carregadas de sais. Porém, não há dúvidas de que são os poluentes gerados por fontes *antropogênicas* os que causam os maiores problemas ambientais. Um exemplo típico de poluente da indústria têxtil são os materiais particulados, SO₂, HC, DBO, ruídos.

2.3.2 Indicadores de impacto ambiental

Para que se possa entender o significado de indicador de impacto ambiental, é necessário que se compreenda *a priori*, o sentido de indicador.

O termo indicador é originário do latim *indicare*, que significa descobrir, apontar, anunciar, estimar (HAMMOND et al. apud VAN BELLEN 2005). Os indicadores podem comunicar ou informar acerca do progresso em direção a uma determinada meta, como por exemplo, o desenvolvimento sustentável, mas também podem ser entendidos como um recurso que deixa mais perceptível uma tendência ou fenômeno que não seja imediatamente detectável (HAMMOND et al, apud VAN BELLEN, 2005).

Indicadores Ambientais são sinais que servem para a presença ou a ausência de boas condições ecológicas, de saúde e sociais. Refletem a situação de um sistema como um todo. O indicador pode ser usado como uma fotografia da situação no período ou como uma ferramenta de monitoramento constante.

Segundo van Bellen (2005, p.42) uma variável é uma representação operacional de um atributo (qualidade, característica, propriedade) de um sistema. Ela não é o próprio atributo ou atributo real, mas uma representação, imagem ou abstração dele. Quanto mais próxima a variável se coloca do atributo em si ou reflete o atributo ou a realidade, e qual o seu significado ou as suas significância ou relevância para a tomada de decisão, é consequência da habilidade do investigador e das limitações e propósitos da investigação.

Os indicadores de impacto ambiental estão na mudança da qualidade da água, do ar, do solo, da flora e da fauna. Um indicador de desenvolvimento sustentável mede a velocidade através da qual as ações humanas comprimem os recursos naturais nos centros de agrupamento humano, pelo consumo e da destinação do lixo, das locomoções, dos processos industriais e da questão espacial da atividade física. Em termos de glossário ambiental, indicador de impacto ambiental, relaciona-se aos dados

ou parâmetros que provisionam a proporção de um impacto ambiental. Os indicadores dividem-se em quantitativo (representado em escala numérica) ou qualitativo (classificados em categorias) físicos, químicos e biológicos.

Segundo Gallopin (apud VAN BELLEN 2005, p.29) qualquer variável e conseqüentemente, qualquer indicador, descritivo ou normativo têm uma significância própria. A mais importante característica do indicador, quando comparado com os outros tipos ou formas de informação, é a sua relevância para a política e para o processo de tomada de decisão. Para ser representativo neste sentido, o indicador tem que ser considerado importante tanto pelos tomadores de decisão quanto pelo público.

2.3.3 O impacto ambiental das indústrias têxteis

O impacto ambiental é a estimativa ou o julgamento do significado do valor do efeito ambiental para os receptores natural, sócio econômico e humano. “Dentre os vários segmentos produtivos que podem degradar a qualidade dos ambientes aquáticos, as indústrias têxteis e papeleiras possuem grande destaque, pois são geradoras de grandes volumes de efluentes, com alta taxa orgânica e demanda bioquímica de oxigênio, baixas concentrações de oxigênio dissolvido, forte coloração e pouca biodegradabilidade” (PEREIRA; FREIRE, 2005, p. 3).

Estes efluentes também possuem grande propensão para alterar ciclos biológicos, devido à sua toxicidade e potencialidades carcinogênicas e mutagênicas. (BRAGA et al 2005).

De acordo com Pereira e Freire (2005, p.4) o potencial poluidor de uma indústria têxtil de pequeno porte equivale ao volume de resíduos gerados por aproximadamente 7.000 pessoas ou, ainda, ao potencial de 20.000 pessoas considerando-se o teor do material orgânico.

A grande diversidade das atividades industriais ocasiona durante o processo produtivo, a geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, os quais podem poluir contaminar o solo, a água e o ar, sendo preciso observar que nem todas as indústrias geram resíduos com poder impactante nesses três ambientes.

O impacto ambiental das atividades têxteis está relacionado ao elevado consumo de energia elétrica, de água e o lançamento de contaminantes nos corpos receptores. As

empresas têxteis admitem que o lançamento de efluente hídrico no corpo receptor e o consumo de energia elétrica são os principais impactos decorrentes da sua atividade produtiva. Em menor escala, as empresas admitem o impacto da exaustão dos recursos naturais e da mudança climática. (ABREU et al, 2004).

De acordo com Valle (2004) a poluição industrial é uma forma de desperdício e um indício da ineficiência dos processos produtivos utilizados. Resíduos industriais representam na maioria dos casos, perdas de matérias - primas e insumos. Na medida em que as organizações vão aderindo aos princípios da qualidade e se preocupam mais com a eficiência de interesses técnicos, econômicos e comerciais que tenderão a reduzir a geração de poluentes pela indústria, tornando-a mais eficiente.

A industrialização trouxe vários problemas ambientais, como: alta concentração populacional, devido à urbanização acelerada; consumo excessivo de recursos naturais, sendo que alguns não renováveis (petróleo e carvão mineral, por exemplo); contaminação do ar, das águas; e desflorestamento, entre outros. Um dos problemas mais visíveis causados pela industrialização é a destinação dos resíduos de qualquer tipo (sólido, líquido e gasoso) que sobram do processo produtivo, e que afetam o meio ambiente natural e a saúde humana. (DIAS, 2006 p.7).

Nas últimas décadas, foram feitas inúmeras alterações quanto às políticas e regulamentos, tanto em nível nacional como internacional. Para proteger o meio ambiente, os valores limites dos parâmetros controlados foram se ajustando. Esses valores são estabelecidos para cada indústria e diferem segundo os países.

Bello (2000) e Silvestre (1995) enfocam que no Brasil a ilusão de abundância de água, esconde a péssima gestão e o problema de distribuição de recursos hídricos. Esta idéia de acompanhamento sistemático das condições de poluição dos sistemas hídricos também é abordada por Novaes e outros (2000).

A indústria têxtil representa um extraordinário valor econômico-social, absorvendo expressiva quantidade de mão de obra e gerando divisas. No Brasil, por exemplo, há cerca de 5000 indústrias têxteis, assim distribuídas: 11 % de grande porte; 21 % de pequeno; e 68 % como micro empresas. Situa-se na economia brasileira, dentre 24 setores de atividades industriais, no quinto lugar em empregos diretos, e no sexto em faturamento (CONCHON, 1999).

Santa Catarina apresenta um expressivo parque fabril, no qual se destaca o setor têxtil, como o terceiro maior do país e respondendo por 25% do valor da transformação industrial catarinense (FIESC, 2005).

Segundo Malik (1996) a disposição dos resíduos industriais têxteis, sem nenhum tratamento, além de elevado custo, tornou-se um procedimento problemático. Sua composição química é bastante variada, uma vez que, nos processos têxteis e no de tratamento de seus efluentes são usados produtos tais como: soda polímeros, corantes, sais ácidos, gomas sulfato de alumínio e de ferro, cal, etc.

Martins (1997) enfatiza que, cada indústria têxtil possui seu próprio sistema de captação e tratamento da água utilizada em seu processo de fabricação assim como em suas outras atividades indispensáveis em seu funcionamento. O uso da água ocorre em todas as etapas, porém, mais especificamente, dentro do processo de beneficiamento, seja diretamente para lavagem, tingimento, amaciamento e outros, ou seja, indiretamente para fazer resfriamento, aquecimento ou produção de vapor em caldeiras.

A etapa de tingimento é uma das mais importantes dentro do processo produtivo têxtil. Infelizmente ela possui destaque do ponto de vista ambiental, pois cerca de 30 % dos corantes utilizados neste processo não se fixam nas fibras e são descarregados como efluentes nos corpos d'água (PEREIRA; FREIRE, 2005, p. 5.).

Lançado em um rio sem o devido tratamento, o corante usado na indústria têxtil provoca um enorme impacto ambiental, uma vez que geralmente é muito solúvel na água. O produto que dificilmente é eliminado de forma natural traz como consequência a luz solar. Isso interfere no desenvolvimento das plantas e outros organismos vivos e, conseqüentemente na oferta de alimentos aos peixes. No limite, o impacto ambiental pode ser ainda maior quando o corante é jogado num manancial menor que deságua num maior, de onde é feita a captação de água para o abastecimento da população. A utilização de corantes está ligada à moda, com isto, em virtude das constantes mudanças nas cores das roupas, e do posterior lançamento de efluentes industriais, é possível ver cursos d'água com varias cores, ao longo de um curto período.

Normalmente os padrões quantitativos se estabelecem no setor têxtil para os seguintes parâmetros: corrente efluente demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), oxigênio dissolvido (OD), sólidos em suspensão (SS), pH e temperatura. Em alguns casos se adiciona a cor e o cromo (SANIN, 1997).

2.3.3.1 Água

A concentração populacional e de atividades produtivas nos centros urbanos modernos, tem gerado uma série de problemas de difícil solução, como a poluição ambiental. A água pode ser considerada o principal recurso natural, indispensável para o desenvolvimento dos seres vivos e de inúmeras atividades humanas, ela participa dos processos ecológicos elementares. A água é essencial para a maioria das indústrias, onde tem utilização nos processos de lavagem, na transferência de calor (sistemas de resfriamento e aquecimento) e como matéria prima. Contudo, este recurso tem sido degradado intensamente por estas atividades, gerando crise no abastecimento e conflito entre os diferentes usuários, em razão do aumento da demanda e diminuição da disponibilidade na quantidade e qualidade da água. Para quase todos os interesses econômicos a água representa um “esgoto de baixo custo” e apropriado para os resíduos que muitas vezes não podem ser levados de volta a sua origem. Os esgotos são despejos provenientes das diversas modalidades do uso e da origem das águas, tais como o uso doméstico, industrial, comercial, de utilidade pública, de áreas agrícolas, de superfície, de infiltração, pluvial, e assim por diante.

De acordo com Silva (apud RIZATTI JUNIOR 2003, p.43) a água:

É a mais abundante substância simples da biosfera. Existe em forma líquida (salgada e doce), sólida (doce) e de vapor (doce), nos oceanos e mares, calotas de gelo, geleiras, lagos, rios, solo e na atmosfera, na quantidade de cerca de 1.500 milhões de quilômetros cúbicos. Perto de 97% dela é salgada e constituem os oceanos e mares, 2,15% localizam-se, como sólido (gelo), nas calotas polares e nas geleiras, o resto, 0,72% está nos rios, lago etc. E uma ínfima quantidade na atmosfera, 0,03%.

A água é o recurso natural mais importante, considerado imprescindível à geração e manutenção de todas as formas de vida no planeta Terra. O volume de água que temos, é estimado em 1,34 bilhões de kms², mas somente 2,7 % deste valor correspondem a água doce, a outra parte encontra-se congelada nos pólos (cerca de três quartos) ou armazenada em depósitos subterrâneos. Os lagos, riachos, córregos e rios, que são as principais fontes de água potável, representam em conjunto apenas aproximadamente 0,01% do suprimento total de água. Devido a problemas de distribuição geográfica irregular e de má conservação da qualidade dos recursos hídricos, em todo mundo cerca de 1,1 bilhões de pessoas sofrem com a falta de água para as suas necessidades mínimas e 2,4 bilhões não dispõem de programas de

tratamento de água. Apesar da porcentagem reduzida de água doce disponível, a água recurso natural mais utilizado pelo homem, sendo fundamental numa ampla gama de utilidades, tais como abastecimento público, processos produtivos industriais, agropecuária (responsável por 70% do consumo de água no Brasil) recreação e, infelizmente como depósito orgânico de uma série de resíduos inerentemente produzidos durante as atividades antropogênicas (PEREIRA; FREIRE, 2005, p. 2).

Entre as características químicas mais importantes, destaca-se o fato de a água ser um ótimo solvente, sendo chamada de solvente universal. Isso significa que a água é capaz de dissolver um grande número de substâncias orgânicas ou inorgânicas nos estados sólido, líquido ou gasoso. Algumas das substâncias dissolvidas nas águas naturais são essenciais para a sobrevivência dos organismos aquáticos. (BRAGA et al, 2005).

Para Novaes e outros. (2000):

Os problemas mais graves na gestão da água doce no Brasil se devem a dados e informações insuficientes ou inacessíveis para promover adequada avaliação dos recursos hídricos; escassez de água, natural ou causada pelo uso intensivo dos recursos hídricos; ocorrência de enchente periódica nos grandes centros urbanos brasileiros; manejo inadequado do solo nas práticas agrícolas; ausência de práticas efetivas de gestão de usos múltiplos e integrados dos recursos hídricos; base legal insuficiente para assegurar a gestão descentralizada; critérios diferenciados na implementação dos processos de gestão no país; inadequação dos meios disponíveis no poder público para programar uma gestão eficiente; distribuição injusta dos custos sociais associados ao uso intensivo da água; recursos científico-tecnológicos insuficientes para a gestão; decisões tomadas sem recursos sistemáticos a métodos quantitativos de avaliação.

Ainda para o mesmo autor, a participação do uso industrial no consumo de água e o impacto de efluentes contaminados nas bacias hidrográficas, que eram significativos na década de 80, estão se alterando rapidamente no Brasil, motivados:

- a) Pela internacionalização das exigências ambientais para as indústrias que de alguma forma participam do mercado externo com seus produtos, ou pelo controle acionário;
- b) Pelo aumento dos custos da água nas áreas metropolitanas onde se situam a maiorias das indústrias;
- c) Pelo aumento nos custos de energia para captação, tratamento e bombeamento de água;

- d) Pela adoção de programas de redução de custos, melhoria de custos, melhoria operacional e controle interno dos processos com vistas à redução de consumo de energia e insumo.

A característica de a água ser um solvente impede de esta ser encontrada em estado de absoluta pureza. São muitas as impurezas que se apresentam nas águas naturais; varias delas inócuas, pouco desejáveis e algumas extremamente perigosas. Dentre as impurezas nocivas encontram-se vírus, bactérias, parasitas, substâncias tóxicas e, ate mesmo, elementos radioativos (RICHTER; AZEVEDO NETO, 1991).

Bello (2000) e Silvestre (1995), ressaltam que no Brasil a ilusão de abundancia de água, esconde a péssima gestão e o problema de distribuição dos recursos hídricos. Esta idéia de ausência de acompanhamento sistemático das condições de poluição dos sistemas hídricos é abordada por Novas *et al.* (2000).

De acordo com Sewel (1978, p.68), o uso da água pode ser dividido em quatro grandes categorias:

- a) O uso físico direto pelo homem e seus animais domesticados. Usamos água para beber, tomar banho, lavar e diversos usos domésticos. Os padrões são severos, a água deve ter aspecto limpo e pureza de gosto.
- b) O uso direto na indústria, agricultura e fator de produção. As indústrias são os maiores consumidores; elas consomem 40 % da água só para esfriar os equipamentos elétricos. Outros 17% estão no item “indústria e miscelânea” e incluem manufatura, mineração e construção.
- c) O uso ecológico como componente vital no sistema de sustentação da vida da Terra. Apesar do vasto volume de água na Terra, que inundaria o solo ate uma altura de 250 metros se fosse distribuído igualmente, o ambiente aquático é biologicamente fraco. Apenas 3 % cabem à água doce. No resto a produção biológica limita-se em primeiro lugar à camada da superfície, especialmente nos estuários. Contudo, todo o volume de água oceânica funciona como um termostato do calor e dos minérios para o resto do mundo.

A poluição da água significa que um ou mais usos da água foram de alguma forma prejudicados, como perda de oxigênio dissolvido, contaminação patogênica, presença de sais nutrientes, produtos químicos nocivos ou calor, turbidez devido a sólidos em suspensão, insultos estéticos, ou seja, lixo aparente, odores nocivos ou sabor

desagradável, etc. A contaminação da água é uma das maiores preocupações de todas as categorias do ser humano, como de todos aqueles que se preocupam com as questões ambientais do mesmo modo como aqueles que utilizam a água como insumo nas atividades econômicas. A cadeia alimentar pode ser afetada pela contaminação das águas, podendo ser veículo de substâncias tóxicas advindas de efluentes industriais. A poluição das águas se dá pela introdução de substâncias que, por suas ações físicas, químicas ou biológicas, degradam a qualidade da água e afetam os organismos vivos que nela existem.

Segundo Silva (apud RIZZATTI JUNIOR, 2003, p.44) as alterações das propriedades físicas, químicas e biológicas da água advêm do lançamento, descarga ou emissão de substâncias líquidas, gasosas ou sólidas que contaminam ou destroem suas propriedades. A contaminação da água seja por poluição orgânica que é causada pelo despejo de dejetos das fábricas nos rios, ou poluição tóxica, que pode matar por asfixia, provocada principalmente pelas indústrias químicas. Poluição bacteriana, cujas consequências sanitárias saltam aos olhos com maior rapidez, contaminando a água, ou a poluição térmica, onde grande parte das águas utilizadas pelas indústrias são águas de resfriamentos, que em seguida são jogadas fora em alta temperatura, despejando inevitavelmente calor na atmosfera ou na água, trazendo consequências diretas sobre a vida de certas espécies vegetais e animais. Às vezes é muito difícil detectar a presença de metais no meio aquático por que eles se depositam no fundo dos rios. Os rios, os mares, os lagos e os lençóis subterrâneos de água são o destino final de todo poluente solúvel lançado no ar ou no solo.

Braga e outros (2005, p.85) enfatizam que:

Outro problema associado à presença de metais é que, mesmo em concentrações diminutas, eles podem gerar danos importantes aos organismos aquáticos ou ao homem. Em muitos casos, tais concentrações são inferiores à capacidade de detecção dos aparelhos dos aparelhos utilizados nos laboratórios encarregados do monitoramento da qualidade das águas. Exemplos de metais de menor toxicidade, dependendo da concentração, são o cálcio, magnésio, sódio, ferro, manganês, alumínio, cobre e zinco. Alguns desses metais podem produzir certos inconvenientes para o consumo doméstico de água pela alteração de cor, odor e sabor que provocam.

Para Carvalho (apud RIZZATTI JUNIOR, 2003, p.45) alguns compostos orgânicos, criados ou produzidos pelas indústrias, não são biodegradáveis, como as

substâncias plásticas, que caracterizam a poluição química verificada nos despejos industriais.

Segundo Carvalho (apud RIZZATTI JUNIOR, 2003, p.45). A água é insumo empregado em maior quantidade no acabamento têxtil e deve seguir as seguintes exigências de qualidade:

- a) Ausência de sólidos em suspensão e de substâncias que possam provocar manchas durante o processamento dos artigos;
- b) Não haver excesso de ácido nem álcali. O pH deve estar compreendido entre 5 e 9, o mais próximo possível de 7;
- c) Ausência de substâncias que afetam as operações de acabamento, como sais de ferro, de manganês, cálcio, magnésio e metais pesados, nitritos, cloro, etc.;
- d) Não ser corrosiva para tanques e tubulações;
- e) Ausência de substâncias que provocam a formação de espuma e cheiros desagradáveis.

O planeta Terra tem aproximadamente 4,5 bilhões de anos e a vida no planeta existe há mais de 3,5 bilhões de anos. O ser humano está sobre a Terra há cerca de 2 a 3 milhões de anos, vivendo em equilíbrio com outras formas de vida. Somente nos últimos 200 anos a humanidade começou a afetar o meio ambiente global de maneira significativa, e apenas nos últimos 50 anos este impacto se mostrou de fato grave para o planeta. O ser humano depende para a sua sobrevivência da natureza e pela primeira vez, ele tem a capacidade de alterar o mundo de maneira rápida e em escala global. Não faz muito tempo, os recursos naturais eram maiores em relação às demandas impostas, hoje as influências são bem maiores. A água deve ser considerada em seu valor exato pela humanidade, ou seja, imprescindível, ontem, hoje e com segurança, amanhã.

Segundo informações da FATMA, a água deve ter sempre cor aparente, ou seja, 300 unidades é a cor ideal e completamente sem odor. A água deve ter cor transparente e ser de aspecto claro, potável e segura para utilização humana. Os sólidos em suspensão aumentam a turbidez da água, isto é, diminuem sua transparência. O aumento da turbidez reduz as taxas de fotossíntese e prejudica a procura de alimento para algumas espécies, levando a desequilíbrios na cadeia alimentar. Sedimentos podem encerrar pesticidas e outros tóxicos e sua deposição no fundo de rios e lagos prejudicam as espécies bentônicas e a reprodução de peixes.

De acordo com Valle (2004, p.59) a interação permanente da água com o solo, sobre o qual flui e no qual se infiltra, obriga uma avaliação conjunta de dois meios e a um cuidado redobrado para que os contaminantes de um não contaminem o outro. Se houver contaminação das águas do subsolo, essa contaminação pode, a seguir, atingir o homem por meio da utilização de águas de poços perfurados nessas áreas.

A água pode ser contaminada por caráter físico, químico, bioquímico ou biológico e pode ocorrer de diversas maneiras:

- a) Poluição orgânica: na qual, os resíduos orgânicos quando degradados por bactérias presentes na água, consomem o oxigênio dissolvido dessa água, impedindo a vida presente ali.
- c) Nitratos, fosfatos e nutrientes – responsáveis pela eutrofização, ou seja, contribuem para o crescimento desordenado de algas e plantas aquáticas, que ao se decompor, consomem grande quantidade de oxigênio.
- c) Existência de produtos tóxicos lançados na água pelas indústrias ou pela lixiviação do solo contaminado, como por ex. metais pesados, ácidos, solventes, etc.
- d) Poluição térmica causada pelo lançamento de água de resfriamento em temperatura acima do corpo d'água, que aumenta o consumo de oxigênio dissolvido.

Segundo informações da FATMA, a água do rio que banha a indústria, deve conter no mínimo 5 mg de OD (oxigênio dissolvido) e não deve conferir ao corpo receptor mais que 5 mg de DBO (demanda bioquímica de oxigênio), neste ponto a água é saudável. Uma análise previa dirá sempre qual a carga suportada pelo rio.

2.3.3.2 Solo

O conceito de solo pode ser diferente de acordo com o objetivo mais imediato de sua utilização. De um modo geral, o solo pode ser considerado como um manto superficial formado por rocha desagregada e, eventualmente, cinzas vulcânicas, em mistura com matéria orgânica em decomposição, contando ainda, água e ar, em proporções variáveis e organismos vivos. (BRAGA et al. 2005, p.126).

Para Silva (apud RIZZATTI JUNIOR, 2003 p.37):

Os resíduos, dejetos, rejeitos, mesmo os não perigosos, quando atirados ao solo ou lançados no subsolo, sem as cautelas recomendadas pelas normas de proteção ambiental, prejudicam a qualidade deste, a qualidade das águas por sua penetração os lençóis freáticos em consequência especialmente das chuvas que arrastam consigo para o interior da terra os elementos daninhos desses rejeitos. É função das leis de uso do solo urbano e do plano diretor disciplinar o sistema de coleta e destino do lixo, com vistas à proteção ambiental.

Soluções urgentes muitas vezes são buscadas como paliativo e em curto prazo podem apresentar deficiências. As plantas são consideradas recursos renováveis, no entanto uma árvore que leva 200 anos ou mais para fornecer a madeira considerada no ponto certo para utilização, dentro da escala humana, não é um recurso renovável. A questão temporal precisa ser considerada. Para a sobrevivência saudável do solo, é preciso que ocorra ali, todo o processo natural, ou seja, plantas que cumprem seu ciclo, animais que transportam sementes, polinização através de insetos, etc. O uso de um serviço ambiental por um grupo ou apenas um indivíduo, não pode estorvar o uso de outros.

Segundo Barbieri (2004, p. 8) o solo agrícola é um recurso renovável, pois os ciclos biogeoquímicos do nitrogênio, fósforo, potássio e de outros elementos restabelecem sua fertilidade indefinidamente, mas o uso inadequado pode comprometer a realização desses ciclos tornando o solo estéril, cuja regeneração pode levar séculos. O autor lembra que a argila e o húmus arrastados do solo, devido a uma prática inadequada prejudicam a capacidade de retenção da água e se este processo for mantido, o solo, antes um recurso produtivo, pode transformar-se num deserto.

Braga e outros (2005, p.146) afirmam que a poluição do solo é proveniente dos resíduos gerados pelas atividades econômicas que são típicas das cidades, como a indústria, o comércio e os serviços, além dos resíduos provenientes do grande número de residências presentes em áreas relativamente restritas. O autor lembra que embora a poluição do solo possa ser provocada por resíduos na fase sólida, líquida e gasosa, é, sem dúvida, sob a primeira forma que ela se manifesta mais intensamente por duas razões principais: as quantidades geradas são grandes e as características de imobilidade – ou pelo menos de muito menor mobilidade dos sólidos – impõem grandes dificuldades ao seu transporte no meio ambiente. Dentre todos, porém, a poluição do solo urbano por resíduos sólidos é o problema maior e mais comum para o

qual convém dar atenção especial. A contaminação do solo, usualmente ocorre pela disposição de forma inadequada, de resíduos e produtos contaminados, tornando possível a difusão dos agentes poluentes ali presentes, por lixiviação ou solubilização, no meio físico.

Valle (2004, p.63) coloca que “mais grave, porém, são os impactos decorrentes da disposição ilegal e inescrupulosa de resíduos industriais, sobretudo dos classificados como perigosos, em locais impróprios”. Efluentes líquidos, provenientes de processos industriais, os próprios efluentes industriais têm contribuído consideravelmente para a degradação do solo. Ao longo do tempo, muitas terras férteis foram se degradando pelo uso intensivo e pelas praticas impróprias às condições do solo, do relevo e do clima. O solo constitui a base espacial dos recursos naturais. Nossa alimentação tem por base a vegetação nutrida pelo solo. É importante que a humanidade nunca se esqueça: se a Terra é finita, tudo o que nela contém, também é.

A poluição do solo dá-se freqüentemente pela instalação, de forma imprópria, de resíduos e produtos contaminados, possibilitando que os agentes poluentes neles contidos, se difundam, por lixiviação ou solubilização, no meio físico. O maior risco de contaminação do solo por substancias poluentes está no fato de que essas substâncias possam ser arrastadas pelas águas da superfície da terra ou mesmo subterrâneas ate distancias que se encontrem fora das áreas sob controle e monitoramento, gerando uma pluma de contaminação será custosa e demorada. (VALLE, 2004).

Todo estudo de contaminação do solo deve estar atrelado ao estudo da contaminação das águas. São considerados graves os impactos sucessivos da disposição ilegal e irresponsável dos resíduos industriais, principalmente dos classificados como perigosos, ou seja, resíduos tóxicos, em locais inadequados.

O tratamento da água pode ser químico, físico, biológico, ou químico, com produtos que retirem da água as impurezas nela colocadas. Físico, através de decantação, ou seja, sedimentação através da gravidade e, biológico, através de bactérias que consomem as matérias orgânicas, como açucars etc. Estas bactérias se reproduzem de maneira muito rápida e o seu controle é fundamental na manutenção dos tanques de efluentes.

O lodo da indústria apresenta-se hoje como o seu maior problema de descarte para a indústria têxtil, que segundo a FATMA, deve ser pesquisado pelas universidades quanto ao seu destino.

Hoje, todo o lodo produzido pelas indústrias têxteis está sendo enviado para um aterro sanitário, que de acordo com CONAMA e critérios da ISO 14001, deve trabalhar em condições legalizadas para tal suporte, o que não garante à indústria livrar-se no futuro de passivos ambientais.

2.3.3.3 Ar

Ar⁴.(Dicionário Aurélio Albuquerque) Do gr. *aer*, pelo lat. *aere*.] S.m. 1. Mistura gasosa que envolve a Terra; atmosfera.2.P. ext. Vento, brisa, aragem. 3. espaço acima do solo. 4. *Quim.* Gás que constitui atmosfera terrestre, constituído aproximadamente por oxigênio (20%), nitrogênio (79%) argônio (0,93%) e quantidades ligeiramente variáveis de vapor d'água, dióxido de carbono, e outros gases nobres.

O ar é indispensável à sobrevivência de todas as espécies vivas, fauna e flora. Sua composição está cada vez mais inserida de elementos nocivos à saúde de todos os seres que dele dependem. Sua qualidade está sendo comprometida pelas atividades antrópicas, como processos industriais, desmatamentos, queima de combustíveis fósseis, etc. A respiração, com a troca de oxigênio e de gás carbônico agrega o ciclo de vida dos seres vivos. Assim, um ar poluído, torna-se um veneno para a saúde, na medida em que sua ingestão não pode ser evitada, já que todos os seres vivos não sobrevivem sem aspirá-lo. O ar não pertence a ninguém, trata-se de um bem universal, de direito de todos. Faz parte do patrimônio da humanidade.

Segundo Braga e outros (2005, p.168) a atmosfera da Terra, na sua composição atual, é fruto de processos físico-químicos e biológicos iniciados há milhões de anos. A poluição desta atmosfera compromete o futuro da humanidade quanto a saúde e a própria sobrevivência.

De acordo com a Convenção de Genebra de 1979, (apud SOARES 2003, p.147):

A expressão poluição atmosférica fronteira de longa distancia designa a poluição atmosférica cuja fonte física se situa total ou parcialmente numa

⁴ Dicionário Aurélio Buarque de Holanda.

zona submetida à jurisdição nacional de um Estado e que produz efeitos danosos numa zona submetida à jurisdição de um outro Estado, numa distancia tal, que geralmente não é possível distinguir as contribuições de fontes individuais ou de grupos de fontes de emissão. [Art. 1, b].

Os problemas de poluição do ar não são recentes. A historia antiga registra que, em Roma, há 2 mil anos, surgiram as primeiras reclamações a respeito do assunto. No século XIII (1273), o Rei Eduardo da Inglaterra assinou as primeiras leis de qualidade do ar, proibindo o uso de carvão com alto teor de enxofre, por causa da fumaça e do odor produzidos. Em 1300, o Rei Ricardo III fixou taxas para permitir o uso do carvão. Em razão da intensa queima de madeira, as florestas inglesas reduziram-se rapidamente. Apesar dos esforços do reinado, o consumo de carvão aumentou. Nos séculos XVII e XVIII, surgiram os primeiros planos para se transferir às indústrias de Londres. Em 1911, ocorreu primeiro grande desastre decorrente da poluição atmosférica, 1.150 mortes por causa da fumaça produzida pelo carvão. Episódios como este, nunca mais deixou de acontecer. (BRAGA et al 2005, p.169).

A qualidade do ar que respiramos está diretamente relacionada com a qualidade da nossa saúde. Não é possível imaginar a sobrevivência da humanidade sem este elemento. Tudo está relacionado, o ar, a água e o solo para o ciclo de vida prosseguir de maneira natural. Pode-se dizer que não mais existem razões técnicas para que uma organização continue a lançar poluentes no ar, graças aos progressos alcançados no projeto de instalações de filtragem e de tratamento de gases e vapores expelidos nos processos industriais.

Segundo Moura (2004, p. 343) um dos problemas ambientais atuais, mais sérios, refere-se à capacidade dos ecossistemas em efetuar a reciclagem do carbono e do oxigênio, conforme o ciclo apresentado. Com a queima de combustíveis fósseis, em escala crescente, e diminuição das florestas, observa-se um desequilíbrio nas massas envolvidas, com tendência ao aumento da massa de CO² (tendo como resultado o aumento do aquecimento global, ou efeito estufa).

Os efeitos mais comuns da poluição atmosférica nos seres humanos são: a irritação dos órgãos respiratórios, redução na oxigenação sanguínea e até asfixia. Na natureza a poluição causa danos aos vegetais ao sedimentar-se sobre suas folhas, podendo levá-los à morte. Também a visibilidade fica prejudicada pela eliminação da fumaça sejam: das emanações industriais, das fornalhas, dos incineradores, ou ainda

por incêndios florestais (SCHENINI, 1999). A contaminação do ar pode provir de fontes fixas, como as chaminés das indústrias, ou de fontes móveis, como veículos, obras de construção civil, atividades de mineração, etc.

De acordo com Valle (2004, p.65) as condições meteorológicas e a topografia exercem grande influência sobre a intensidade e as características desse tipo de contaminação. Velocidade e direção do vento, índices pluviométricos, variações da pressão e outros fatores podem contribuir para reduzir ou aumentar os efeitos da presença de contaminantes no ar em determinada região. É a emissão de poluentes de vários tipos, entretanto, que vai definir as características do ar de uma área em um momento exato, em função de suas concentrações, composições químicas, toxicidade, etc.

O ser humano não vive sem a água, precisa do solo para tirar dali sua sobrevivência, mas sem o ar puro para respirar, sua qualidade de vida está totalmente comprometida, quando não a própria vida, pois sua saúde vai apresentar deficiências e seqüelas, dificultando suas atividades ou mesmo levando à morte pela seriedade dos problemas respiratórios. O ar também é essencial à vida.

3 METODOLOGIA

O uso dos métodos científicos consiste na instrumentalização e efetivação da pesquisa de forma coordenada, sistematizada e delimitada ao trabalho científico a fundamentação necessária para corroborar ou não os objetivos definidos, auxiliando na compreensão do processo de pesquisa. O objetivo da metodologia é auxiliar na compreensão dos métodos de pesquisa. Neste capítulo do estudo, são identificados os procedimentos utilizados, de forma sistemática e racional, para a devida operacionalização do trabalho com vistas a responder aos objetivos geral e específicos estabelecidos. (LAKATOS; MARCONI, 1992).

3.1 PERGUNTAS DA PESQUISA

Com base nos objetivos, geral e específicos definidos para a realização dessa pesquisa, determinaram-se as seguintes perguntas de pesquisa:

- a) Quais as características da ferramenta de Gestão Ambiental ISO 14001?
- b) Quais as características das indústrias têxteis em relação aos impactos ambientais?
- c) Qual a variação dos impactos ambientais decorrentes da implantação da ISO 14001, nas categorias efluentes sólidos, líquidos e gasosos das indústrias?
- d) Qual a variação dos impactos ambientais, na percepção dos gestores ambientais, decorrentes da implantação da ISO 14001, nas categorias efluentes sólidos, líquidos e gasosos?

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

No que se refere à abordagem, esta pesquisa foi qualitativa e quantitativa, considerando que de acordo com RICHARDSON (1989) a abordagem qualitativa de um problema, além de ser uma opção do investigador, justifica-se, sobretudo, por ser uma forma adequada para entender a natureza de um fenômeno social.

Segundo PORTELA (2004) a pesquisa quantitativa é apropriada para medir tanto opiniões, atitudes e preferências como comportamento. As questões devem ser diretas e

quantificáveis. Neste tipo de abordagem, os pesquisadores buscam exprimir as relações de dependência funcional entre variáveis para tratarem do como dos fenômenos.

Esta pesquisa, em relação aos fins a que se propôs, foi de cunho exploratório e descritivo. Descritivo por que relatou as características das alterações do impacto ambiental nas indústrias têxteis, decorrente da implantação da ISO 14001. Foi exploratória por que teve como finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, com vistas na formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. De todos os tipos de pesquisa é a que apresenta menor rigidez no planejamento (GIL, 1996, p.44). Foi realizada a partir de levantamento de dados primários e secundários, que visaram corroborar os objetivos da pesquisa, bem como identificar o histórico dos elementos de pesquisa, no período de 2000 a 2006, onde se deu a implantação, certificação e recertificação da ISO 14001, nas indústrias estudadas.

Gil (2002, p.42) aponta que “As pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou então, o estabelecimento de relações entre as variáveis”. Com base nesta descrição e aliado aos objetivos gerais deste trabalho, a pesquisa descritiva demonstra ser a mais adequada.

A pesquisa foi descritiva, com base nos procedimentos técnicos que foram utilizados, ou seja, para analisar os fatos do ponto de vista empírico, que seria o levantamento. No caso, a pesquisa pretendeu analisar quais as alterações que ocorreram após a implantação da ISO 14001 em duas Indústrias Têxteis de Santa Catarina.

Conforme Vergara (1997), a pesquisa descritiva, expõe características de determinado fenômeno e pode também estabelecer correlações entre variáveis e definir sua natureza, não tendo compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base para tal explicação.

3.3 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Esta foi uma pesquisa de perspectiva transversal, realizada no período de 03 de abril de 2006 a 03 de junho de 2006, em duas indústrias têxteis da região norte do estado de Santa Catarina. Para a realização da pesquisa, foi realizado um pré-teste em

cinco empresas dentro do estado, no mês de janeiro de 2006, incluindo as duas indústrias pesquisadas neste projeto, visando verificar as ferramentas de gestão ambiental aplicadas pelas indústrias têxteis no estado e seus resultados. Os resultados obtidos no pré-teste colaboraram com esta pesquisa trazendo maior compreensão do universo têxtil e servindo de base para a formulação de novas perguntas.

Foi elaborado um questionário para os gestores ambientais das duas indústrias com perguntas diretas para coleta de dados, com objetivo de levantar a opinião dos gestores ambientais das indústrias pesquisadas quanto às alterações de impactos ambientais decorrentes da implantação da ISO 14001.

Gil (1996, p.46) aponta que uma das principais características está na utilização de técnicas padronizadas de coletas de dados, tais como o questionário e observação sistemática. Salienta ainda que este tipo de pesquisa tem por objetivo levantar a opinião de uma determinada população e ainda, vai além da simples identificação da existência de relações entre variáveis, pretendem determinar a natureza desta relação.

A amostra foi intencional e as unidades de análise da presente pesquisa foram duas indústrias têxteis do norte do estado de Santa Catarina, localizadas no Vale do Itapocu e no Vale do Itajaí respectivamente, selecionadas para investigação e as unidades de observação foram os gestores ambientais das respectivas empresas.

O fato de ser um estudo multicase, não implica generalização, considerando que mesmo tendo sido encontradas situações em comum dentro das duas empresas, variações podem ocorrer em detrimento de cada gestão e suas características.

Desta forma, a limitação apresentada implica na necessidade de novas pesquisas em outros setores sobre o mesmo enfoque teórico-metodológico.

3.3.1 População da pesquisa

O presente trabalho teve como população da pesquisa, o conjunto de indústrias têxteis da região norte do estado de Santa Catarina. A escolha pelo setor têxtil e pela norma ISO 14001 deu-se pela necessidade em delimitar o universo a ser investigado, e pelo destaque que a certificação vem ganhando no contexto econômico, ganhando discussões sobre sua efetividade e resultados.

População: A população foram os responsáveis pela gestão ambiental das empresas. Na indústria Têxtil Blumenau, foi entrevistado o gerente ambiental e na Indústria Têxtil Jaraguá foram entrevistados o gerente ambiental e sua assessora.

Barbetta (2004, p.25) afirma que a população é um conjunto de elementos que se quer abranger num determinado estudo e que são passíveis de serem observados com respeito às características que se pretende investigar.

3.3.2 Amostra da pesquisa

A amostra da pesquisa foram duas indústrias têxteis da região norte do estado de Santa Catarina, localizadas respectivamente na região do Vale do Itajaí e no Vale do Itapocu.

Conforme afirma Triviños (1987, p. 132):

Não é preocupação da pesquisa qualitativa a quantificação da amostragem. [...] decide intencionalmente, considerando uma série de condições (sujeitos que sejam essenciais, segundo o ponto de vista do investigador, para esclarecimento do assunto em foco; facilidade para se encontrar com as pessoas; tempo dos indivíduos para a entrevista, etc.), o tamanho da amostra.

A par disto, a indústria têxtil é um segmento industrial de elevada importância e o impacto de seus efluentes vem chamando a atenção da sociedade, do mercado econômico, da mídia, etc.

Foram usados os seguintes critérios para a seleção das organizações: Empresas com mais de trinta anos de atividades, implantação da norma ISO 14001, com recertificação, para que se tenha um histórico de todo o processo, ter acima de dois mil funcionários, ou seja, uma grande indústria, estar localizada na região norte do estado e a acessibilidade.

3.4 CATEGORIAS DE ANÁLISE

Segundo Richardson (1989) qualquer estudo científico, independente de sua natureza, contém variáveis que devem estar inseridas nos objetivos do estudo. As variáveis da pesquisa apresentadas neste trabalho são os impactos ambientais nas indústrias têxteis, decorrentes da implantação da norma ISO 14001, que podem ter sido

alterados em função da implantação da norma. Foram analisadas as categorias de efluentes: Sólidos, líquidos e gasosos na percepção dos gestores.

3.5 TIPOS DE DADOS

Para responder as perguntas de pesquisa foram empregados dois tipos de dados: os dados primários e os dados secundários.

Os dados primários são os dados coletados pela primeira vez e foram obtidos através de entrevista (APÊNDICE 1) com perguntas abertas, aplicadas diretamente pelo pesquisador aos gestores ambientais das indústrias têxteis.

Os dados secundários são dados disponíveis e foram selecionados em termos de consistência, objetividade, praticidade e atualidade. Como fonte secundária, foram utilizadas informações prévias sobre a norma ISO 14001 e sua implantação, pesquisas bibliográficas em livros, dicionários, revistas especializadas, sites, periódicos, teses e dissertações, dentre outros, com informações pertinentes aos objetivos desta pesquisa.

3.6 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

O procedimento de coleta de dados foi planejado em função dos objetivos, geral e específicos da pesquisa e dessa forma realizada a coleta de dados em fontes secundárias e fontes primárias.

Com o objetivo de obter máxima amplitude na descrição e compreensão dos dados e partindo dos pressupostos apontados por Triviños (1987, p.138), que “é impossível conceber a existência isolada de um fenômeno social, sem raízes históricas, sem significados culturais e sem vinculações estreitas com uma macro realidade social”, que se optou pela técnica da triangulação na coleta e análise de dados. Ainda o mesmo autor (1987, p.140), classifica três focos de coleta e análise de dados ao se utilizar a triangulação: foco no processo; foco nos elementos produzidos no meio e focos numa macro realidade.

Através de entrevistas em fontes primárias foram coletados dados e através da interpretação da autora no decorrer do trabalho, foi concluída a opinião sobre o processo. A coleta de dados foi elaborada através de consulta bibliográfica existente,

documentos oficiais, artigos em periódicos, etc. Os entrevistados corroboraram com sua visão sobre todo o processo, a gestão em si e seus resultados. As entrevistas foram feitas diretamente com os gestores ambientais das indústrias pesquisadas, quando os mesmos fizeram uma demonstração nas estações de tratamento de efluentes de todo o processo, mostrando os tanques e orientando como o trabalho se realiza, do início ao fim, ou seja, desde o momento em que a água sai da fábrica até o momento em que ela é devolvida aos rios que fazem parte do ambiente em que estão inseridas as duas empresas.

Na indústria têxtil Blumenau, no final da deposição da água tratada, existe um tanque de peixes por onde a água tratada passa, para que se possa verificar as condições em que ela se encontra nesta etapa, ou seja, de potabilidade, constatada pelas condições saudáveis em que os animais se encontram.

Triviños (1987, p.137) salienta que, “[...] a coleta e a análise de dados são tão vitais na pesquisa qualitativa, talvez mais que na investigação tradicional, pela implicância nelas do investigador, que precisam de enfoques mais aprofundados [...]” Pois muitas vezes a coleta e a análise de dados chegam a se confundir. A pesquisa qualitativa não segue uma seqüência rígida de etapas. A coleta e a análise de dados não constituem divisões estanques. As informações recolhidas são interpretadas, podendo gerar uma exigência de novas buscas de dados. A coleta, muitas vezes, transforma-se em análise, denotando em seguida, uma nova busca de informações (MILES; HUBERMAN, 1984).

Para Alves (1991), esse processo é bastante complexo e não linear. À medida que os dados vão sendo coletados, o investigador vai tentando identificar temas e relações, montando interpretações e originando outras questões que o levam a buscar novos dados, caracterizando um processo de sintonia fina que se estende até a análise final. Desta forma, os dados da pesquisa nas indústrias têxteis foram interpretados através de referencial teórico. Para mensurar as respostas das variáveis, foram utilizadas tabelas de frequência para a aplicação do estatuto e normas da SGA.

Neste sentido, a análise dos dados foi feita pela utilização da interpretação das entrevistas, com foco no processo, na perspectiva quantitativa e qualitativa.

3.7 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

A limitação da pesquisa está relacionada à elaboração de um estudo multicase, o que limita a generalização de seus resultados, pois analisa duas empresas têxteis e num determinado tempo, descrevendo uma realidade particular da população investigada. Assim, a limitação apresentada subentende na necessidade de novas pesquisas em outros setores sobre o mesmo enfoque teórico-metodológico.

Na presente seção, são apresentadas as variáveis mais significativas descobertas no decorrer do trabalho e que não apresentaram possibilidade de controle por parte da pesquisadora, objetivando a otimização do tempo para a execução das atividades correlacionadas.

A limitação do estudo baseou-se na percepção dos gestores responsáveis pela gestão ambiental das indústrias pesquisadas, nas possíveis práticas vivenciadas pelas empresas em relação à implantação da ISO 14001, tendo como referência a regulação desta normatização estabelecida pelo INMETRO e trabalhos publicados nesta área, até o presente momento. Tratou-se de uma amostra intencional para se conhecer o processo de implantação da ISO 14001, em indústrias têxteis de Santa Catarina.

As categorias analisadas neste trabalho são de cunho qualitativo e quantitativo e referem-se aos efluentes sólidos, líquidos e gasosos das indústrias têxteis. Segundo Richardson (1989) em qualquer estudo científico independente de sua natureza, contém variáveis que devem estar inseridas nos objetivos do estudo. As variáveis desta pesquisa são as variações de impacto ambiental decorrentes da implantação da ISO 14001 nas indústrias têxteis pesquisadas.

O presente estudo não tem como escopo apresentar-se como uma proposta concluída, mas sim, um referencial para novas percepções que possam conduzir a construção de uma metodologia que aperfeiçoe a análise do processo de implantação da norma ISO 14001, avaliando as alterações dos impactos ambientais decorrentes de tal ação.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISES DOS DADOS

4.1 A INDÚSTRIA TÊXTIL

A roupa surgiu para solucionar o problema de proteção do corpo, face às variações do tempo. Esta atividade foi uma das mais antigas ocupações humanas. Os índios já exerciam labores artesanais, entrelaçando fibras de origem vegetal, primeiro como proteção do corpo das intempéries e depois como certa diferenciação.

De acordo com Lago (1970, p.7) o Brasil não escapou a essa regra geral observada entre os povos, registrando-se, entretanto, que a presença do “elemento colonizador” é que permitiu os passos iniciais mais incisivos da atividade. Com um resultado que interessava à economia, os jesuítas ensinavam os índios a tecer, “para cobrir as vergonhas do corpo”.

Com o período colonial, toda política econômica era ditada pela Metrópole, a qual criava estímulos ou restrições de acordo seus interesses. Como restrição, tem-se a determinação de D. Maria I que determinou a extinção de fiações e tecelagens, temendo que a mão de obra agrícola e extrativista fosse absorvida pela indústria têxtil. Com a chegada de D. João VI, foi revogada a restrição determinada pela D. Maria I, mas a indústria têxtil não se expandiu, devido ao tratado de aliança com a Inglaterra, instituindo privilégios alfandegários para os produtos ingleses, tornando o Brasil sem condições de competir. (SILVA, 2002, p.33).

A origem da economia na região norte do estado de Santa Catarina é cultural e reside no Velho Mundo, de onde partiram os fundadores de Blumenau e Jaraguá do Sul, atraídos pela política de povoamento da nação, promovida pelo governo Imperial a partir de meados do século XIX. A emigração apresentava-se como uma solução de liberdade, por que a sociedade européia, impregnada pela revolução industrial, apresentava uma nova “roupagem” através dos efeitos da consolidação do capitalismo sobre a economia e a cultura. (PETRY, 2002).

Durante muitos anos, a técnica de fabricação da indústria têxtil permaneceu praticamente inalterada, sem grandes inovações. Durante esta época, o Brasil possuía um dos mais modernos parques industriais do setor. No entanto, a partir da Segunda

Guerra Mundial desencadeou-se um processo dinâmico de realizações no campo da tecnologia da indústria têxtil.

A indústria têxtil assumiu, portanto, importância fundamental tanto no período primitivo da vida humana, quanto nos períodos artesanal e no moderno, da produção literalmente fabril.

Para Lago (1970, p.7), durante os períodos colonial e republicano, a indústria têxtil era o ramo das atividades de transformação que mais se destacava, por não sofrer inibições mantidas por Portugal quanto às manufaturas, quer pela existência de matérias-primas localmente obtidas, quer em função dos estímulos relacionados às flutuações das importações de tecidos. Até por volta de 1900, a expansão industrial têxtil chegou a abranger 60% do total de capitais aplicados nas indústrias.

Deve-se aos alemães a estruturação das primeiras unidades produtivas deste segmento, no estado, que ocupa a terceira posição a nível nacional. De acordo com relatório da FIESC (2005), hoje são 225 indústrias têxteis em Santa Catarina.

Em 1748, começam a chegar a Santa Catarina os primeiros colonizadores procedentes das ilhas da Madeira e Açores. Estes imigrantes eram pequenos agricultores e pescadores que começaram a ocupar, na forma de pequenas propriedades, a produção agrícola diversificada, tendo como principal gênero, a farinha de mandioca, o peixe seco, o alho, o café, o arroz tanto para o consumo como para exportação. Até 1810 a população era de pouca significância e inexpressiva.

Logo depois da independência do Brasil, em 1822, o Imperador D. Pedro I expõe ao Parlamento a necessidade de povoar novas regiões. Vários núcleos importantes de imigração foram instalados no estado, mas foram as colônias alemãs que se desenvolveram economicamente, passando do estágio agrícola e chegando a industrialização. Foi a capacidade de organização e o espírito de solidariedade dos colonos alemães, além da mentalidade imbuída de ética que deles exigia economia, moderação e auto controle no comportamento no comportamento que contribuiu para a industrialização (HERING, 1987).

Em 1850, houve uma preocupação maior do governo imperial em povoar outras regiões de Santa Catarina, principalmente dos espaços vazios do litoral em direção ao interior, acompanhando-se o leito dos principais rios, recebendo estímulo para as atividades econômicas. O Vale do Itajaí, contando com Blumenau, Brusque e Joinville,

criou núcleos entre 1850-60, tornando-se exemplo de uma colonização bem sucedida em Santa Catarina.

Enquanto o capitalismo industrial dominava o mundo europeu na segunda metade do século XIX, o Brasil atravessava uma crise grave financeira, que abalava a unidade política do Império. No setor produtivo, a manufatura não tinha competitividade face à concorrência estrangeira e ensaiava seus primeiros passos no setor têxtil, através da instalação de fabricas no Rio de Janeiro. Em Blumenau, o prelúdio da industrialização têxtil data de 1866. (PETRY, 2000).

De acordo com Hering (1987) Joinville torna-se centro das transformações em metais, e Blumenau e Brusque desenvolvem-se no ramo têxtil. Esta industrialização teve características próprias, marcadas por interesses de ocupação estratégica, por ser via de passagem entre o extremo-sul e os centros econômicos vitais do país.

A historia têxtil de Santa Catarina, tem sua origem na revolução industrial, um importante capítulo da economia mundial, que teve inicio na Grã-Bretanha, em 1750. As ligações ao Império Britânico ao sistema colonial, à escravidão e ao comercio ultramarino foram fatores dinâmicos para o domínio da produção algodoeira. Como os ingleses detinham a matéria prima, desbancaram o tear manual com a invenção da maquina de fiar *spinning jenny*, criando condições ideais para que a indústria se desenvolvesse. Assim, a fiação perde seu caráter artesanal, o processamento da matéria prima se modernizou através do avanço tecnológico, dando inicio a era da produção em escala industrial. (PETRY, 2000).

Na segunda fase da industrialização do Vale do Itajaí, a indústria têxtil continuou em pleno desenvolvimento. Neste momento, a região já estava mais avançada no processo fabril, contando com infra-estrutura de comunicação e de energia, além da rodovia Itajaí-Blumenau-Lages, oportunizando a abertura de novos mercados. A energia elétrica barata e suficiente proporcionou às indústrias do estado melhores condições para enfrentar a concorrência (SILVA, 2002, p.33)

Pode-se dizer que o setor industrial de Santa Catarina tem grande influência dos colonizadores. O Vale do Itajaí conta com predominância européia, principalmente de germânicos, que trouxe à região a cultura industrial do segmento têxtil.

Santa Catarina é um pólo importante da indústria têxtil no Brasil. O processo produtivo têxtil no estado, de modo geral, apresenta um recurso tecnológico baseado

nos moldes internacionais, adaptados à realidade de mercado e à economia brasileira. A indústria têxtil catarinense tem especial significado no quadro das atividades econômicas estaduais.

O complexo têxtil, hoje, no estado de Santa Catarina, compreende as indústrias Têxteis e do Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos, concentradas, principalmente, no Vale do Itajaí. Essas indústrias respondem por 25% do valor industrial da transformação industrial catarinense. A rigor, no entanto, pode-se tomar a atividade têxtil como fator de unidade regional, pois, apesar da forte concentração da mesma nas áreas de colonização germânica, floresceu alguns municípios do Vale do Itajaí, incluindo Jaraguá do Sul, Indaial, Gaspar e São Bento do Sul. Esta difusão é atribuída a resultados da própria expansão das áreas de colonização germânica, ou de deslocamento de técnicos e de mão de obra de antigas colônias.

Muitos operários, no intento de libertação da condição de empregados, investiram poupanças em pequenas atividades, adquirindo equipamentos utilizados pelas indústrias mais antigas ou adquirindo outros equipamentos produzidos em municípios do próprio Estado.

Na medida em que algumas indústrias iam surgindo de portes e padrões tecnológicos mais elevados, unidades que se enquadram como artesanato ou semi-artesanato, iam sendo implantadas, tanto nos centros como nas periferias. Deste modo, ao passo que os grandes estabelecimentos de fiação e tecelagem ganhavam mercado fora das fronteiras do estado, as pequenas unidades se asseguravam de mercados locais ou regionais em via de expansão.

Entretanto, entre as primeiras unidades, a evolução do porte e a melhoria dos padrões técnicos se fizeram com relativa rapidez, enquanto as pequenas unidades continuaram enfrentando as ameaças de estagnação.

De acordo com Lago (1970), a pequena unidade fabril, nascida no início do século, em muitos exemplos, se tornou a grande unidade dos meados do século, enquanto, as pequenas unidades, nascidas nos meados do século, continuam, salvo exceções, sendo as mesmas pequenas unidades, com perspectivas difíceis para romperem os problemas que defrontam.

Ainda de acordo com Lago (1970):

Num plano de conjunto, a Indústria Têxtil Catarinense não perdeu a posição de destaque, não em virtude da simples multiplicação de estabelecimentos, mas por razões ligadas à configuração gigantesca que atingiram poucas unidades, e que continuam exatamente nos locais de inicial formação - Blumenau, Brusque e Jaraguá do Sul, e m nível mais saliente.

Ao longo de pouco mais de 70 anos da historia econômica da indústria têxtil catarinense, sem contarmos os fatos precursores, temos no estado indústrias com mais de cem anos, mas não ligados ao processo de expansão consistente, muitas ocorrências de extinção de unidades foram registradas, no entanto, mesmo diante deste quadro este ramo de atividade pode ser enquadrado como “dinâmico”.

Segundo Cardoso (2004, p.158):

A maioria das empresas têxteis no estado de Santa Catarina tem origem familiar, e mesmo as grandes, de capital aberto, conservam bastante do estilo familiar de administração. Ao contrário de outros setores da economia catarinense, que vêm sendo desnacionalizados, no têxtil não há casos de fusões ou aquisições por grupos estrangeiros.

As indústrias pesquisadas foram relacionadas no estudo como Indústria Têxtil Jaraguá S.A e Indústria Têxtil Blumenau S.A., com o objetivo de preservar a identidades das empresas pesquisadas.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DAS INDÚSTRIAS ESTUDADAS

4.2.1 Indústria Têxtil Blumenau S.A

Fundada há quase um século e meio, na cidade de Blumenau, tem em seu quadro de colaboradores, 2.800 funcionários. Esta indústria implantou gestão ambiental em seu processo de administração há 20 anos. Trata-se de uma indústria de capital aberto desde 1970. Em 1933, tornava-se uma sociedade anônima, situação que permanece até os dias de hoje. Apesar deste fato, a empresa ainda mantém as características de uma empresa familiar. Em 1971, abriu as portas para novos investidores, quando contava com 21 sócios, o que deu grande impulso ao desenvolvimento da empresa. Foi neste ano que deu início as exportações da empresa, que hoje são responsáveis pelo escoamento de aproximadamente 50% de sua produção.

A empresa hoje ocupa 127.640,95 m² de área construída, cercada por uma comunidade onde a maioria dos habitantes está diretamente ou indiretamente ligada a ela.

A indústria tem certificação ISO 14000, datada de março de 2000, com recertificação em 20 de abril de 2005, de acordo com ISO 14001:2004. Assim como a Indústria Têxtil Jaraguá S.A, fez o processo de implantação da ISO 14000 com a empresa SGS United Kingdom Ltd Systems & Services Certification.

A Indústria Têxtil Blumenau S.A declara que no final de 1999 iniciou a certificação ISO 14001, e levou aproximadamente um ano, para que todos os requisitos fossem atendidos. Foi percebido que era um grande desperdício jogar fora seus resíduos industriais, ou seja, as embalagens dos produtos usados no processo industrial, como plásticos, containeres, etc. Cada setor nesta época cuidava dos seus resíduos, não havia uma central única para tal destinação. Passou-se a fazer cotação de preços e descobriu-se que o produto estava sendo descartado de maneira muito barata, quando não era doado a quem solicitasse.

A empresa tem gestão ambiental há mais de duas décadas e seu processo de implantação da ISO 14001 não foi considerado um fator que provocou grandes mudanças, pois seus colaboradores e acionistas já conviviam com tais procedimentos em proteção ao meio ambiente, onde as resistências foram pouco percebidas.

Para o gestor da Indústria Têxtil Blumenau S.A, de acordo com sua avaliação, a implementação do SGA, instaurado após a implantação da ISO 14000, descrito abaixo, corrobora com toda ação que a empresa precisa ter em relação aos seus aspectos ambientais, tais como:

- a) Melhoria contínua e prevenção da poluição;
- b) Comprometimento à legislação ambiental do país e outros requisitos do mercado que se deseja atingir;
- c) Avaliação e monitoramento do atendimento aos seus objetivos e metas ambientais;
- d) Conscientização e treinamento de todo o pessoal envolvido;
- e) Comunicação a todas as partes interessadas (acionistas, empregados, consumidores);
- f) Avaliação crítica do desempenho ambiental e adoção de medidas corretivas.

Existe uma empresa contratada especialmente para fazer o levantamento das leis ambientais que deverão ser cumpridas. Antes da ISO 14001, a empresa aguardava as leis serem instauradas, para depois, verificar o seu cumprimento, agora, se considera pré - ativa, pois ela atende as leis ambientais antes de qualquer órgão ambiental requisitar suas exigências. Este levantamento é feito por uma empresa local, especializada em levantamento de leis ambientais.

Mesmo sendo uma organização de capital aberto, a indústria mantém ainda as características de uma empresa familiar. Seu processo de certificação da 14001 foi decorrente da implantação da ISO 9001, que já havia preparado os envolvidos no processo familiarizando-os com os procedimentos de implantação e manutenção de uma norma ISO. (verificar ANEXO A: SGA da Indústria Têxtil Blumenau S.A).

4.2.2 Indústria Têxtil Jaraguá S.A

Fundada há quase meio século, na cidade de Jaraguá do Sul, Santa Catarina, conta hoje com 3.000 funcionários em seu quadro de colaboradores, trabalhando na matriz de Jaraguá do Sul, Santa Catarina, numa empresa de capital aberto. Sua atual estrutura permite produzir 25 milhões de peças de roupas por ano. Seu terreno industrial de 597.319 m² abriga mais de 125.194 m² de área construída. Desde o ano de 1994 a empresa oferece um programa de participação nos lucros da empresa e um plano de previdência privada que garante o futuro de cada colaborador optante. A empresa se auto define como uma empresa participativa, onde os colaboradores podem expor suas idéias e projetos para o desenvolvimento da indústria.

Em sua filosofia de trabalho, tem como base a manutenção permanente da qualidade de seus produtos e serviços, onde traduz idealizar sonhos e expectativas em formas de artigos de vestuário, traduzindo assim sua missão como empresa.

A empresa iniciou o processo de certificação com a ISO 9000 e posteriormente a ISO 14000. A certificação foi na matriz somente, na cidade de Jaraguá do Sul, Santa Catarina. A re-certificação foi em fevereiro de 2006. De acordo com os gestores, a empresa tinha conhecimento que a certificação era imprescindível para a exportação. Como já havia um SGA praticamente pronto, o passo para a certificação estava mais

fácil. A empresa declara que percebeu melhorias com a certificação do sistema de qualidade e isto foi muito propulsor.

A indústria declara que de acordo com a avaliação dos gestores ambientais, um dos benefícios da certificação é que atualmente a empresa tem contratada uma prestadora de serviços que faz o levantamento das leis ambientais a serem cumpridas e aplicáveis as indústrias têxteis, cuja planilha possui 400 leis, com 56 páginas de conteúdo, o que torna a indústria pré-ativa neste sentido, na visão dos gestores.

O levantamento para a escolha da empresa certificadora foi realizado através de consultoria e uma vantagem que a certificadora oferecia, é a experiência em trabalho com indústrias têxteis, inclusive algumas conhecidas na região, onde trocas de informações corroboraram na decisão.

Para o processo de certificação, foi realizada a pré-auditoria, que apesar do sistema estar funcionando há algum tempo, era uma segurança para a empresa a adequação total à ISO 14001. Depois, vieram as auditorias normais da certificação, acompanhamento e recertificação.

Para preservar recursos naturais não renováveis, suas caldeiras utilizam óleo combustível vegetal, proveniente de resíduos da indústria moveleira. Com busca a atingir sua independência energética a médio e longo prazo, passou a manter áreas de reflorestamento que somam 1.143,73 ha.

A indústria possui certificação desde nove de abril de 2001, com recertificação em fevereiro de 2006.

Por ser uma indústria de capital aberto, tem por estratégia, basear suas decisões nos comitês. A última avaliação é feita pelo comitê executivo, participada pelo presidente e membros da alta direção, que decidem as ações a serem tomadas.

O CICEMA (Comitê Interno de Conservação de Energia e Meio Ambiente), criado em 1994, portanto, anterior à certificação, reúne-se mensalmente ou quando necessário para avaliação dos índices ambientais alcançados, destacando-se o consumo de água (potável e industrial), energia elétrica, eficiência da estação de tratamento de efluentes e da estação de tratamento de afluentes, consumo de serragem e lenha. Os itens de controle ambientais são monitorados pelo CICEMA, tais como :

- 1) Gastos energéticos – 1,3 % do faturamento
- 2) Consumo de água potável: 25 l/funcionário/dia

- 3) Eficiência da ETE: 90%
- 4) Atendimento a legislação: 100%
- 5) Perdas de ar comprimido: 8%
- 6) Gastos com produtos químicos e combustíveis
- 7) Receitas com resíduos: R\$ 50.000,00
- 8) Despesas com resíduos: R\$ 15.000,00

Com a implantação de um SGA, criaram-se metas a serem cumpridas, onde o resultado é correlato à minimização de impacto de seus efluentes sólidos, líquidos e gasosos. Estas metas estão sempre a mostra dos colaboradores e fazem parte do processo de gestão da empresa, como estão abaixo relacionadas:

CERTIFICAÇÕES:

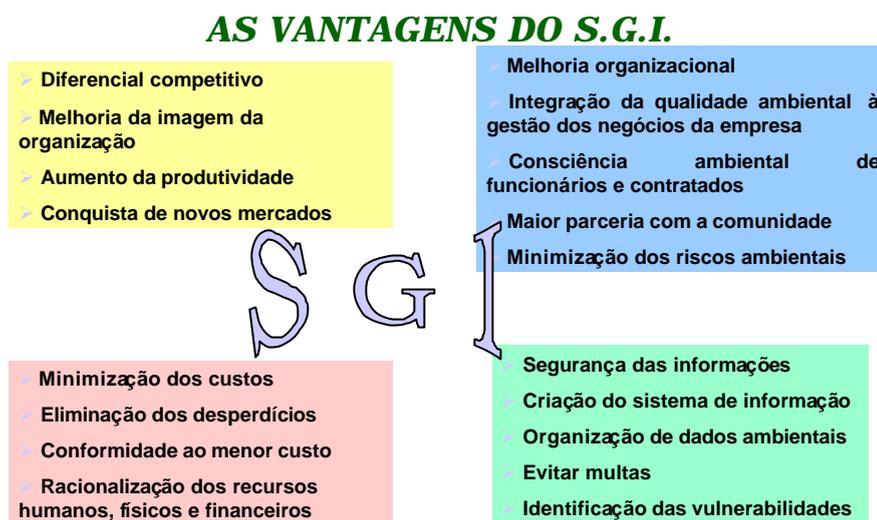
- **NBR ISO 9001/2002 (DESDE 1998);**
- **NBR ISO 14001/2004 (DESDE 2001).**

Seu SGA é mostrado a todos e fica sempre a disposição dos colaboradores. Suas metas são expostas para que sejam lembradas e colocadas em prática por todos aqueles envolvidos com a empresa, segundo exigências da ISO 14001. O cumprimento destas metas é fator crucial para todos os responsáveis pela gestão ambiental da indústria. Assim, como se mostra abaixo, a empresa coloca para seus colaboradores e envolvidos o seu sistema de gestão ambiental e o que representam estas ações, e qual o seu escopo.

A indústria tem seu SGA impresso e *on line* para a visualização de todos os envolvidos na empresa, seja em que setor trabalhe, assim como, para a comunidade local conhecer seus planos e metas. Na visão da empresa, isto ratifica para o colaborador sua participação em todo o processo de gestão ambiental atuante na indústria.

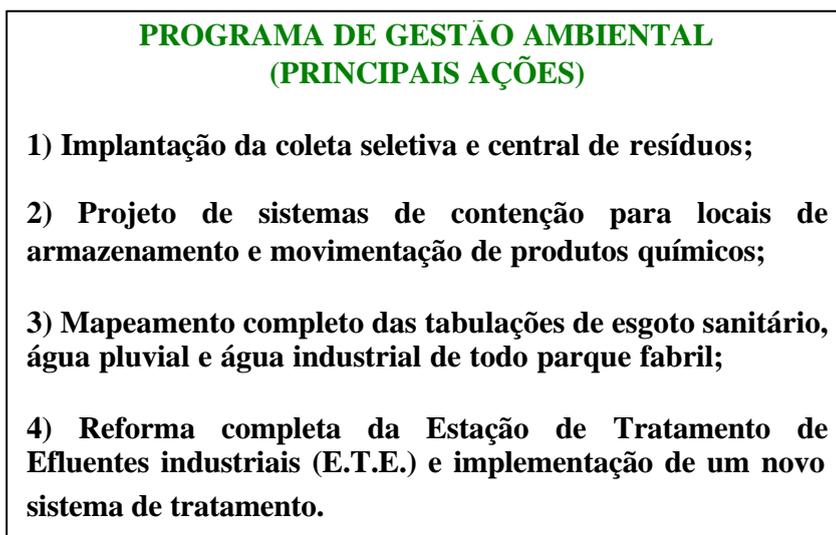
De certo modo, para os gestores, esta visão constante do SGA, corrobora para a educação ambiental e contribui para o treinamento interno da fábrica como um todo, o que contribui para sua efetividade quanto a participação dos envolvidos na questão. Todos os itens devem ser considerados como responsabilidade individual e coletiva e não apenas como uma tarefa dos responsáveis pela gestão ambiental da empresa.

FIGURA 02: Vantagem do S.G.I. (Sistema de Gestão Integrada) da Indústria Têxtil Jaraguá S.A



Fonte: Indústria Têxtil Jaraguá S.A

QUADRO 03: Refere-se ao Programa de Gestão Ambiental (principais ações) da Indústria Têxtil Jaraguá S.A.



Fonte: Indústria Têxtil Jaraguá S.A.

A empresa conscientiza os colaboradores, esclarecendo sempre alguns conceitos importantes á gestão ambiental aplicada em seu processo, que estão sempre à mostra, tais como os que seguem abaixo:

QUADRO 04: Refere-se Programa de Gestão Ambiental da Indústria Têxtil Jaraguá S.A

<p style="text-align: center;">O QUE É UM ASPECTO AMBIENTAL?</p> <p>È a característica de um processo, operação, produto ou serviço que possa causar algum impacto no meio ambiente.</p> <p style="text-align: center;">O QUE É UM IMPACTO AMBIENTAL?</p> <p>È qualquer consequência, negativa ou positiva, que altere o meio ambiente.</p>

Fonte: Indústria Têxtil Jaraguá S.A.

Para os colaboradores internos, existe um trabalho constante de conscientização, onde são reorientados e conscientizados através de murais, publicações no jornal interno e pelas chefias no que diz respeito:

- 1) Importância da coleta seletiva e reciclagem, ou seja, reutilização e reciclagem máxima dos resíduos;
- 2) Sistemática para emergências (vazamentos, incêndios);
- 3) Avaliação e qualificação de fornecedores e prestadoras de serviços;
- 4) Treinamentos sobre os controles operacionais (como por exemplo, operação da ETE, manuseio das bacias de contenção, etc.);
- 5) Estimulo ao uso de melhorias;
- 6) Incentivo e treinamentos para avaliações de aspectos e impactos na compra de novas maquinas/desenvolvimento de novos processos/ melhorias nos processos naturais – reanálise de processos visando minimização de impactos ambientais;
- 7) Distribuição de materiais orientativos de boas práticas na empresa (inclusive coleta seletiva);
- 8) Importância da parceria com a comunidade e com os fornecedores de serviços;

- 9) Redução dos desperdícios;
- 10) Conscientização ecológica: utilização de fontes de combustíveis renováveis (serragens e cavacos da indústria moveleira), utilização de uma central de água quente para aproveitamento de calor, utilização correta do secador de lodo, utilização de lâmpadas mais eficientes, motores de alto rendimento, setorização do consumo de água e energia, utilização de inversores de frequência;
- 11) Programas de redução de consumo de água e energia.

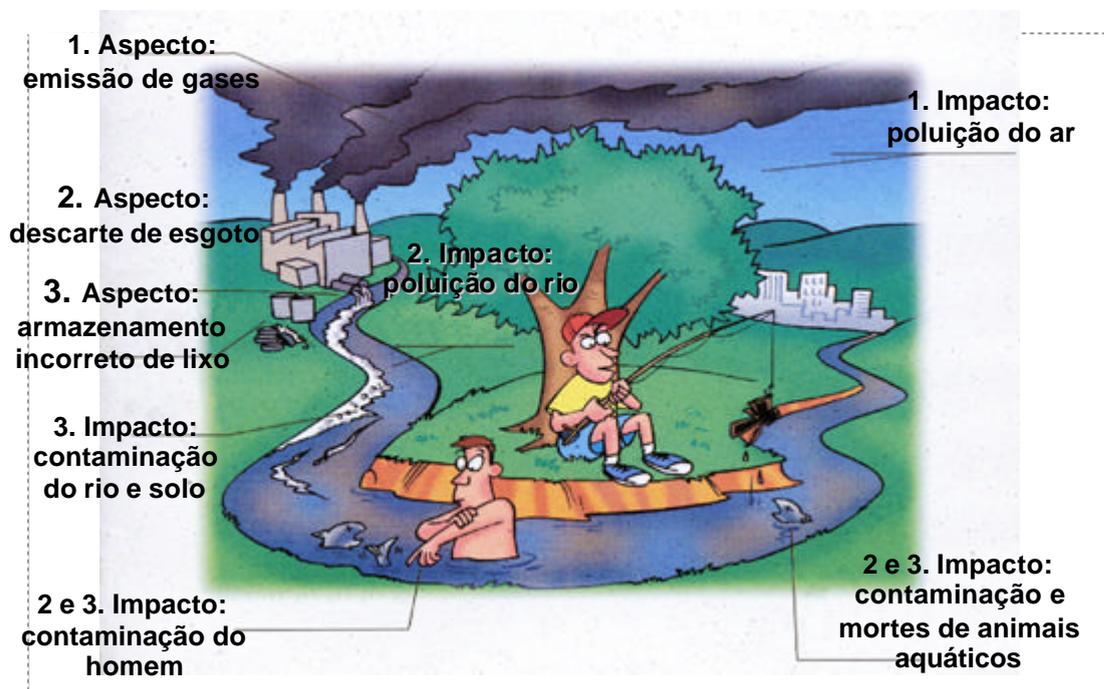
A empresa utiliza o colaborador como um multiplicador de informações. Quanto aos colaboradores externos (terceiros) sugere:

- A) Instruções de segurança e meio ambiente (o que fazer em casos de emergências);
- B) Coleta seletiva dos resíduos;
- C) Utilização racional de recursos;
- D) Extensão de boas práticas dos colaboradores da empresa para que atuem em seu nome.

A indústria trabalha com motivações visuais para melhor compreensão dos colaboradores. Os quadros mostram o que se planejam, suas metas e quais as ações que podem trazer melhores resultados quanto ao meio ambiente. Na visão dos gestores, isto alavanca mais atitudes dos envolvidos e corrobora com a participação da comunidade nas questões ambientais.

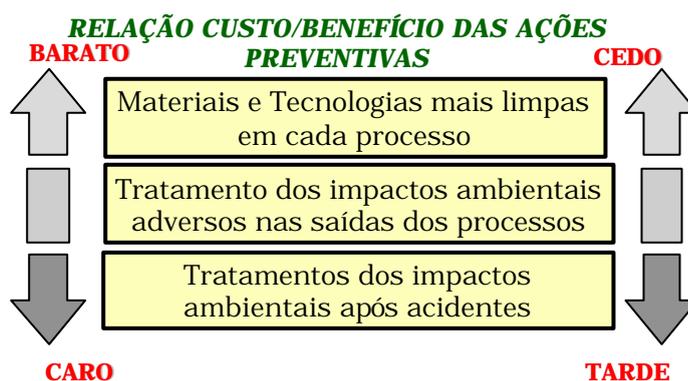
A organização considera que o envolvimento do colaborador nas questões ambientais é fator relevante na conquista dos resultados objetivados pelas metas construídas pelo SGA. A participação da comunidade corrobora para o sucesso da gestão ambiental implantada na empresa e se estende aos seus arredores multiplicando sua efetividade, trazendo inclusive mais consciência de todos os que estão envolvidos com a empresa, melhorando seus resultados, trazendo satisfação pela conquista de todos.

FIGURA 03: Programa de Gestão Ambiental da Indústria Têxtil Jaraguá S.A



Fonte: SGA da Indústria Têxtil Jaraguá S.A

FIGURA 04: Programa de Gestão Ambiental da Indústria Têxtil Jaraguá S.A



Fonte: Indústria Têxtil Jaraguá S.A

A ação preventiva é considerada primordial para o bom resultado do SGA. Seus resultados trazem muitos dados econômicos que contabilizam economia em suas ações. A indústria aposta neste tipo de ação acreditando em seus resultados.

QUADRO 05: Programa de Gestão Ambiental da Indústria Têxtil Jaraguá S.A.

PREVENÇÃO DE POLUIÇÃO – 3 Rs

Uso de processos, práticas e materiais ou produtos que podem incluir:

- **Reduzir;**
- **Reutilizar;**
- **Reciclar**

Fonte: Indústria Têxtil Jaraguá S.A

QUADRO 06: Prevenção da poluição

PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO

Reduzir consumo de:

- **Recursos naturais;**
- **Matéria prima;**
- **Energia.**

Reutilizar:

- **Descartes ou sobras em novos processos.**
- **Exemplos: embalagem de matéria-prima, garrafa retornável de refrigerante.**

Fonte: Indústria Têxtil Jaraguá S.A.

TABELA 01: ÍNDICES DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS NA INDÚSTRIA (ton/mês)

	2000	2003	2004	2005
Resíduo têxtil	120	82	68	60,3
Malha combinada	14	1,7	3,8	4,55
Papel reciclável	40	20	30,1	29,95
Lodo seco ETE	75	30	41	38,27
Cinzas caldeira	3	3	1,5	3,20
Plásticos	15	2	3,2	4,7

Fonte: SGA da Indústria Têxtil Jaraguá S.A.

A geração de resíduos é material constante nas análises da indústria. Seus resultados são indicadores da efetividade ou não, de um determinado procedimento. Avaliar estes resultados faz parte do SGA, dos comitês e da alta administração. A busca pela minimização de resultados indesejáveis deve ser constante, na visão dos gestores. Por estes dados, tem-se uma avaliação segura dos resultados alcançados na questão dos resíduos sólidos e sua quantificação.

QUADRO 07: Referente à Coleta Seletiva de Resíduos da Indústria Têxtil Jaraguá

COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS
A coleta seletiva de resíduos é uma prática adotada na Marisol S.A. que visa aproveitar ao máximo o valor do resíduo, reciclando-o ao invés de simplesmente jogá-lo fora.
Existem bombonas para coletas seletivas distribuídas por toda a empresa, para resíduos gerados em pequenos volumes.

Fonte: Indústria Têxtil Jaraguá S.A

A coleta seletiva de lixo viabiliza o melhor aproveitamento dos mesmos evitando com isso o desperdício e conseqüentemente danos econômicos. O material reciclado torna-se assim, fonte de renda e não traz danos que causem prejuízos ao meio ambiente, e conseqüentemente à imagem da organização.

QUADRO 08: Refere-se aos resíduos sólidos da Indústria Têxtil Jaraguá.

Os resíduos gerados são separados e depositados nas lixeiras específicas conforme abaixo:

- **Papel (azul):** papel, papelão, envelopes, cadernos, jornais, revistas, formulários;
- **Plásticos (vermelho):** Embalagens plásticas, de refrigerantes, sacos plásticos, embalagens de produtos de limpeza, canos e tubos;
- **Metais (amarelo):** latinhas de alumínio, de cerveja ou de refrigerante, fios de cobre, arames, parafusos;
- **Têxtil (roxo claro):** retalhos de malha, restos de fios;
- **Vidro (verde):** vidros em geral como garrafas, copos, embalagens.

Fonte: Planilha do SGA da Indústria Têxtil Jaraguá S.A.

A participação dos colaboradores no processo de seleção de resíduos para a reciclagem corrobora na educação ambiental, segundo a visão dos gestores ambientais da indústria.

QUADRO 09: Resíduos industriais gerados pela Indústria Têxtil Jaraguá.

- **Não reciclável (preto):** todo material que não se enquadrar nos materiais anteriormente descritos;
- **Contaminados:** Pano utilizado na limpeza que sejam contaminados com óleos, lubrificantes, com produtos químicos etc. Os contaminados devem ser depositados nas caçambas destinadas para esse fim;
- **Restos de construção:** separar os materiais que são recicláveis, os contaminados e depositar os restos de construção na caçamba destinada para este fim;
- **Pilhas e baterias:** há caixas de coleta com as secretárias de todos os setores.

Fonte: SGA da Indústria Têxtil Jaraguá S.A.

Todas as pessoas envolvidas no processo devem ter conhecimento deste SGA, para que seu resultado seja satisfatório. Para tanto, é necessário o envolvimento dos indivíduos que fazem parte do processo, para que os mesmos atuem em defesa de seu

cumprimento. Este SGA deverá ser conhecido da comunidade onde se insere a indústria em todo o seu contexto.

Com isto, a empresa cumpre sua parte no que se aplica a norma, colocando a público suas metas e resultados que se apresentam justificáveis e do que se tem feito em nome do desenvolvimento sustentável, justificando a implantação da ISO 14001. As metas precisam ser alcançadas pelo SGA.

Não há como não constatar que mudanças foram ocorridas, que mesmo sendo uma interface de uma ação, a implantação de um SGA, traz aos envolvidos nos processos deste sistema, condições mais favoráveis de realizar determinadas tarefas, como maiores justificativas junto aos comitês. A necessidade de se descartar um efluente para um receptor com licença ambiental, exige algumas ações durante este percurso, que obrigam evoluções em alguns índices, como controle de material descartado, envio de lodo para o aterro, etc.

4.2.3 O processo têxtil

O processo de produção da indústria têxtil divide-se em fiação, tecelagem e acabamento. Na etapa da fiação a matéria prima (geralmente o algodão) é processada em abridores, batedores, cardas, passadores, penteadeiras, maçaroqueiras, filatorios, retorcedeiras e conicaleiras. Nesta etapa não há geração de efluentes líquidos, pois todas as operações ocorrem a seco. Na etapa da tecelagem os fios tintos ou crus são transformados em tecidos nos teares. Esta etapa trata-se de um processo seco, portanto não ocorre a geração de efluentes líquidos, muito embora a etapa posterior de desengomagem seja importante fonte geradora de efluentes líquidos poluidores. (BRAILE; CAVALCANTI, 1993).

Na próxima etapa, o acabamento, os tecidos são tratados para adquirirem as características de toque, impermeabilidade, estabilidades dimensão, etc. Neste momento, a indústria utiliza as ramas⁵, máquinas que fazem este processo, após o tecido passar pelo tingimento prévio ou preparação, tingimento engomagem, desengomagem e acabamento.

⁵ Ramas_ caixilhos ou bastidores em que se estiram os panos de fabricação.

O beneficiamento têxtil consiste em um conjunto de processos aplicados aos materiais têxteis com intuito de transformá-los, partindo de um estado cru naturais da fibra em artigos brancos, tintos, estampados e acabados, que além de energia utiliza uma grande quantidade de água para sua elaboração.

Na indústria de beneficiamento têxtil, os maiores volumes de despejos têxteis são gerados nas operações de lavagem, tingimento e acabamento. A economia de água reduz de maneira muito significativa o volume do efluente final. Não é raro encontrar situações onde uma redução de mais de 25 % de consumo pode ser obtida estabelecendo práticas de economia. O uso excessivo da água nas lavagens, medidas de manejo ruins e deficiências de manutenção (válvulas defeituosas, vazamentos sem correção, águas de resfriamento que continuam fluindo com a máquina parada, etc.) são fontes comuns de grandes desperdícios. Outras razões pra se ter elevado volumes de efluente é a seleção de equipamentos para lavagens ineficientes, ciclos excessivamente longos e o uso indiscriminado de água potável em todos os pontos de consumo. (SANIN, 1997).

Acredita-se que a mudança de paradigma, reduzir na fonte do efluente ao invés de tratá-lo, faz com que as empresas tenham de assumir outras funções e responsabilidades além daquelas inseridas ao processo de tomada de decisão, que eram apenas de âmbito técnico e econômico, e que agora passam a ter um caráter mais amplo incorporando a variável ambiental (SANTOS, 1998).

As indústrias estão buscando ações preventivas, pois conhecem na prática a interferência que isto pode ter nos resultados econômicos. Um investimento feito para concertar um erro ambiental pode ser muito mais oneroso que ações preventivas. Refazer exige desfazer na grande maioria dos casos, são duas ações que envolvem gastos, muitas vezes multiplicados, como afirmam os gestores. O reuso da água é meta das indústrias, onde o aumento de seus índices faz parte das metas dos SGAs que buscam soluções constantes neste sentido. Conhecer o percurso da água numa indústria requer um mapeamento das tubulações e conseqüentemente o percurso da água, o que faz com que o acompanhamento garanta um percurso com um mínimo de problemas. Investimentos estão sendo avaliados pelos comitês, para um maior aproveitamento da água utilizada no processo fabril.

A água é considerada fator preocupante sobre sua disponibilidade para as gerações futuras, o seu consumo deve ser considerado com relevância pelas organizações sobre muitos aspectos, buscando um desenvolvimento que possa ser considerado sustentável. Um bom planejamento para o uso da água evita desperdícios, diminuindo gastos em muitos sentidos, incluindo com energia, um considerável fator para o aumento de custos de produção, como também evita o desgaste do meio ambiente e seus recursos naturais. A água, dos recursos naturais, é o assunto mais preocupante de todos aqueles que já se deram conta de sua finitude e suas reais conseqüências quanto ao futuro das próximas gerações.

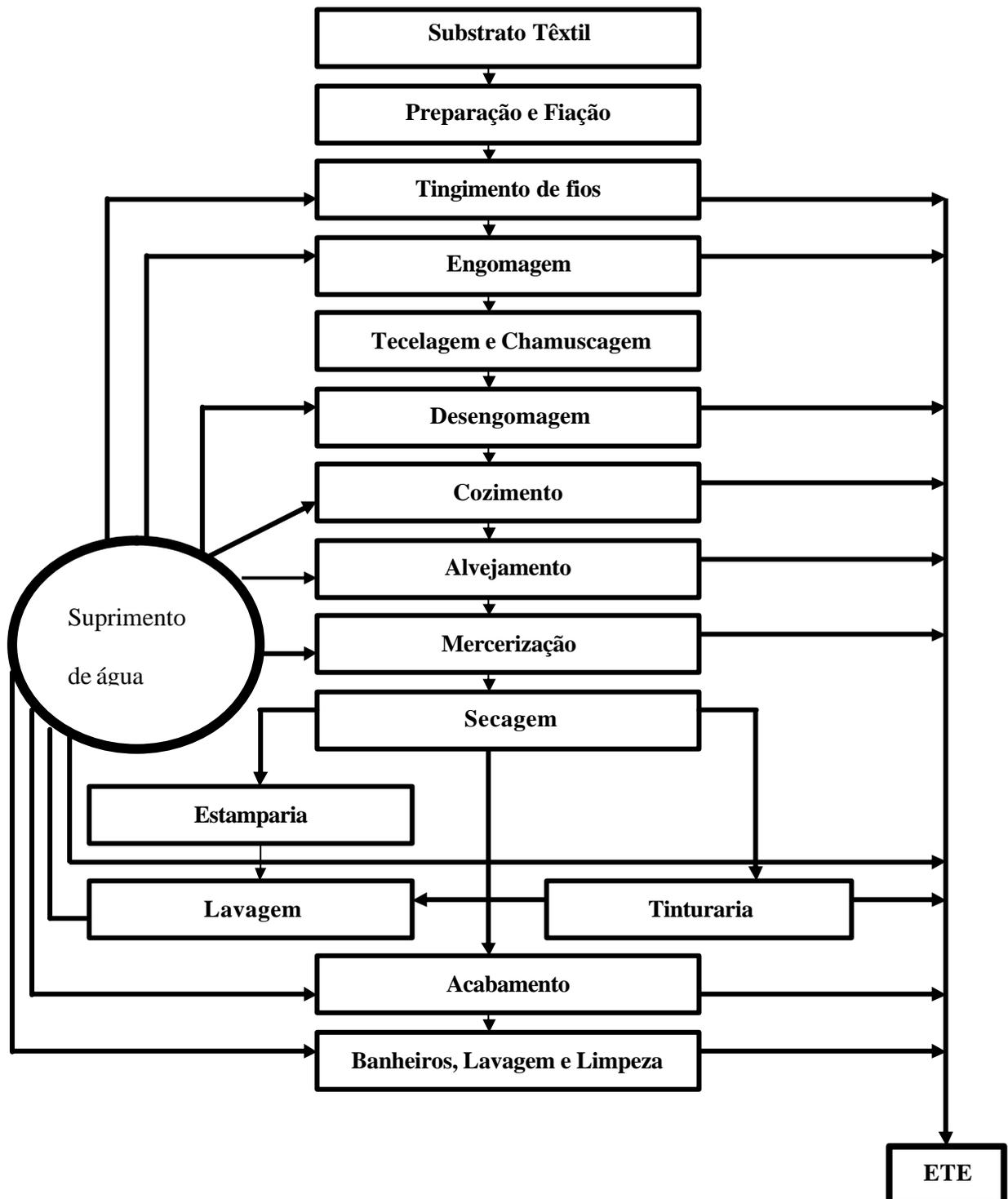


FIGURA 05: Etapas das características do processamento de tecidos de algodão e sintéticos.

Fonte: Braille e Cavalcanti, (1993).

A figura acima se refere ao processo em relação a seus efluentes, numa indústria têxtil, desde a captação da água até a deposição final ao rio que abastece a fábrica. Este processo deve ser acompanhado com continuidade, para que sua eficácia seja alcançada.

Mudanças de paradigma, como buscar reduzir na fonte do efluente ao invés de tratá-lo no final, corroboram para as empresas assumirem outras funções e responsabilidades além daquelas inseridas na atividade econômico-produtiva, ou seja, uma alteração nas considerações inerentes ao processo de tomada de decisão, que eram apenas de âmbito técnico e econômico, e que agora, passam a ter um caráter mais amplo e incorporado a variável ambiental (SILVA SANTOS, 1988).

4.3 ANÁLISE DA CATEGORIA

4.3.1 Efluentes sólidos

a) Indústria Têxtil Blumenau S.A

A ISO 14001 solicita que toda a destinação de resíduo seja feita de maneira muito segura. O resíduo sólido que é levado a um aterro, deve ser feito com uma empresa que tenha licença ambiental atualizada para receber tais dejetos. O material vendido também deve ser feito para uma empresa também licenciada quanto ao meio ambiente.

A partir deste momento, criou-se na indústria uma central de resíduos que recebia todos os dejetos descartáveis da empresa, através da formação de uma equipe só para receber e destinar estes resíduos. A equipe foi formada com 5 funcionários, um técnico administrativo e 4 ajudantes que separam e organizam o lixo para que a venda seja realizada. A receita obtida com a venda dos resíduos paga as despesas salariais, ainda permitindo um saldo lucrativo. Esta estrutura montada para atender esta necessidade, na visão do gestor é satisfatória desde sua implantação, sob muitos aspectos, como resultado prático e econômico.

Hoje, todo setor da fábrica tem a separação de resíduos, como metal, plástico ou papel. Se algum setor enviar os resíduos misturados, ou dispostos de maneira incorreta,

ele é devolvido ao setor para que a correção seja feita e então, re-enviada à sua central. Na visão do gestor, isto de certo modo, “faz lembrar” o funcionário para as questões ambientais. Todo o dejetto gerado pelos banheiros é enviado para uma fossa sanitária, construída para esta destinação. De acordo com o gestor ambiental da empresa, esta foi a grande modificação que a certificação trouxe quanto à destinação de resíduos da fábrica. A estrutura foi montada com o objetivo de trazer lucro para a empresa e não para atender exigências da norma. Quando a empresa faz palestras de conscientização ambiental, o gestor convida o palestrante a passar um dia na fabrica, acompanhando o processo na central de resíduos.

De acordo com Valle (2004, p.121) o tratamento de resíduo, junto ao usuário, que o recebe para recuperar e utilizar como matéria prima em sua produção, deve ser adotado como critério pelo fato de poder comprometer o próprio gerador primário nos casos de mau uso do resíduo ou de eventuais acidentes. Por definição legal, adotada internacionalmente, o gerador de resíduo é responsável, indefinidamente por ele e pelas conseqüências que acarrete. Assim, a transferência deste resíduo, por venda, troca ou cessão, a um terceiro não exime seu gerador de responsabilidade sobre ele.

Se questionada sobre os efluentes sólidos, comparados antes e depois da certificação, a indústria respondeu, em nome de seu gestor:

TABELA 02: Variação do Impacto do Efluente Sólido da Indústria Têxtil Blumenau

	ANTES ISO 14000	DEPOIS ISO 14000
Sólidos em suspensão	NA (nenhuma alteração)	NA
PH	NA	NA
Resíduos enviados para o aterro	Sem controle	Com controle
Resíduos vendidos para reciclagem	Sem controle	Com controle
Índice de resíduos gerados	Sem Controle	Com controle
Lodo	NA	NA
Aterro	Aterro Sanitário	Aterro Industrial

Fonte: Dados primários

De acordo com informações colhidas através do gestor, os elementos sólidos que foram alterados na sua percepção salientaram-se:

Implantação de uma área exclusiva para controle de resíduo.

- Implantação/conscientização da reciclagem de resíduos em toda a fabrica.
- Conscientização de toda a comunidade.

- Controle dos clientes de resíduos, todos devem ter licença ambiental de operação.

De acordo com Braga e outros (2005, p.147) considerando aspectos práticos e de natureza técnica ligados principalmente às possibilidades de tratamento e disposição dos resíduos em condições satisfatórias dos pontos de vistas ecológico, sanitário e econômico, a norma brasileira NBR 10.004 (2004) distingue-os em três classes:

- **Resíduos Classe I ou perigosos:** construídos por aqueles que, isoladamente ou pós mistura, em função de suas características de toxicidade, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, radioatividade e patogenicidade em geral podem apresentar riscos à saúde pública ou efeitos adversos ao meio ambiente, se manuseados ou dispostos sem os devidos cuidados.
- **Resíduos Classe III ou Inertes:** são aqueles que não se solubilizam ou que não tem nenhum de seus componentes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, quando submetidos a um teste padrão de solubilização (conforme NBR 10.006 – solubilização de resíduos).
- **Resíduos Classe II ou Não Inertes:** são aqueles que não se enquadram em nenhuma das classes anteriores.

Para o gestor, seguir estas regras faz parte da conformidade do SGA, que vem trabalhando neste escopo, antes da implantação da ISO 14001.

b) Indústria Têxtil Jaraguá S.A

Do mesmo modo, seguindo a exigência da norma ISO 14001, que a destinação do resíduo deve ser feita a quem tenha licença ambiental, a Indústria Têxtil Jaraguá S.A, devolve seus resíduos plásticos, como as bombonas são vendidas aos próprios fabricantes. Outros resíduos são armazenados em seu depósito específico, onde prepara a destinação, que se trata sempre de receptor autorizado.

A empresa dá cuidado especial a estes resíduos, mantendo-os armazenados em lugar apropriado e sempre com destinação segura, ou seja, para receptor autorizado quanto às licenças ambientais. Verifica-se também uma grande melhoria no descarte do lodo, com o co-processamento, que hoje é enviado para uma indústria de cimento, onde

a empresa vê a maior vantagem na garantia de livrar-se do passivo ambiental, visto como um grande tormento para as indústrias têxteis, pois as surpresas quando ocorrem, não são nada agradáveis.

Segundo Valle (2004, P.125) “a disposição de um resíduo é a solução mais antiga e tradicional adotada pelo homem para dar destinação aos resíduos que gera”. Sem qualquer tratamento, ou apenas com uma pré-seleção de materiais facilmente recuperáveis, a disposição no solo ou em corpos d’água foi utilizada até recentemente como uma solução natural para os resíduos gerados pela sociedade.

Houve a implantação da coleta seletiva de resíduos, mudança que passou a fazer parte do SGA. Foi criado um projeto para o solo, sobre a questão de armazenamento de produtos químicos. De acordo com a resolução do CONAMA nº 006, de 19 de setembro de 1991, que já se fazia cumprir pela empresa, onde fica proibido derramar produto químico no solo.

Quando questionada sobre os efluentes sólidos, comparados antes e depois da certificação, a indústria respondeu em nome do seu gestor:

TABELA 03: Variação do Impacto dos Efluentes Sólidos da Indústria Têxtil Jaraguá

	ANTES ISO 14000	DEPOIS ISO 14000
Sólidos em suspensão	NA (nenhuma alteração)	NA
PH	NA	NA
Resíduos enviados para o aterro	Sem controle	Com controle
Resíduos vendidos para reciclagem	Sem controle	Com controle
Índice de resíduos gerados	Sem Controle	Com controle
Lodo	NA	NA
Aterro	Aterro Sanitário	Aterro Industrial

Fonte: Dados primários

No que diz respeito a resíduos químicos, Braga e outros (2005, p. 155) comenta que:

Situa-se nessa categoria uma grande quantidade de substâncias produzidas pela atividade industrial e utilizadas, de modo direto ou indireto por grande parcela da sociedade atual. A preocupação com relação a estes resíduos é relativamente recente, de maneira que a diminuição dos impactos, resultante do emprego dessas substâncias ainda não é feita, em geral, de modo satisfatório.

Havia antes da ISO 14001, uma geração de lodo na quantidade de 900 toneladas, que hoje, através da implantação de um secador de lodo, está em torno de 120 toneladas. Parte significativa deste resíduo está sendo enviada para uma indústria de cimento para co-processamento. Na visão do gestor, esta melhoria foi obtida com os objetivos e metas do SGA, onde se pedia criar alternativas para utilização do lodo. Foi também criada uma horta para análise da contaminação deste lodo no solo e verificou-se que não contaminou. A intenção da empresa era utilizar este lodo no reflorestamento, mas a gestão entende que o processamento do lodo é uma alternativa mais adequada, mesmo sendo mais dispendiosa, livra a empresa de passivos ambientais, já citados anteriormente.

Segundo Valle (2004, p. 127) “os resíduos dispostos em aterro devem ser, tanto quanto possível, secos, estáveis, pouco solúveis e não voláteis. Quando os resíduos recebidos não preenchem estas condições, devem passar por operações de estabilização, que consistem de processos físico-químicos destinados a reduzir a presença de lixáveis, corrigir o pH, aumentar a resistência física do resíduo, secá-lo, etc.”.

O trabalho de conscientização dos colaboradores tomou um reforço após a implantação da ISO 14001, pois todos agora têm compromisso com o cumprimento das metas da empresa. A empresa consegue hoje, uma reciclagem de 80% dos seus resíduos sólidos gerados. A certificação trouxe para os colaboradores uma visão mais efetiva da participação do individual e do coletivo quanto às questões ambientais.

4.3.2 Análise da categoria: efluentes líquidos

Inúmeras alterações foram feitas no que se refere às políticas e regulamentos, tanto em nível nacional como internacional, principalmente nas três últimas décadas. Os valores limites dos parâmetros controlados foram se ajustando para proteger o meio ambiente. Esses valores são estabelecidos para cada indústria e diferem segundo os países. Normalmente os padrões quantitativos se estabelecem no setor têxtil para os seguintes parâmetros: corrente efluente, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), sólidos em suspensão (SS), PH (potencial de hidrogênio), e temperatura. Em alguns casos, se adiciona a cor e o cromo. (SANIN, 1997).

O processo de tratamento de efluentes numa indústria têxtil ocorre sempre dentro de um processo comum a grande maioria das fabricas. A caracterização dos despejos têxteis é um fator de difícil descrição uma vez que a grande característica acerca deste tipo de efluente é sua descontinuidade e sua diversidade. O processo de beneficiamento é periódico, mas descontínuo em termos de vazão. O processo produtivo é cíclico na totalidade de suas operações. (MARTINS 1997)

Os tratamentos químicos alteram a contaminação do resíduo e são empregados, sobretudo na eliminação de componentes tóxicos, na substituição dos contaminantes dos resíduos por compostos mais estáveis. Destaca-se dentre esta operação, os tratamentos de neutralização, oxidação, redução e precipitação (VALLE, 2004, p.119).

Ainda de acordo com Valle (2004, p.119) o tratamento biológico utiliza-se de microorganismos para acelerar o processo natural de degradação biológica de resíduos que possuem elevada taxa de carga orgânica. Podem-se empregar organismos desenvolvidos e cultivados industrialmente, que se reproduzem após serem adicionados à massa do resíduo, ou utilizar a contribuição de organismos nativos, já existentes no ambiente.

Os efluentes líquidos da indústria têxtil são tóxicos e geralmente não biodegradáveis e também resistentes à destruição por métodos de tratamento físico-químico. A não biodegradabilidade dos efluentes têxteis se deve ao alto conteúdo de corantes, surfatantes e aditivos que geralmente são compostos orgânicos de estruturas complexas. (LEDAKOWICZ; GONERA, 1999).

Segundo Braga e outros (2005, p.110) sobre a necessidade atual de reuso da água, diz que “nas regiões áridas e semi-áridas, a água tornou-se um fator limitante para o desenvolvimento urbano, industrial e agrícola. Planejadores e entidades gestoras de recursos hídricos procuram, continuamente, novas fontes de recursos para complementar a pequena disponibilidade hídrica ainda disponível. Este fenômeno de escassez não é atributo exclusivo das regiões áridas e semi-áridas. O tratamento do efluente e sua portabilidade para reuso, é alternativa fundamental para a sustentabilidade dos nossos recursos.

TABELA 04: Limites de tolerância de qualidade da água para utilização nos processos têxteis.

Qualidade ou substância	Tolerância (mg/l)	Qualidade ou substância	Tolerância (mg/l)
Turbidez	< 5	Sulfato	< 250
Sólidos Suspensos	< 5	Sulfito	< 1
Cor	< 5 (unidade PtCo)	Cloreto	< 250
pH	7 - 9	Fosfato	Sem limite
Acidez/Alcalinidade	< 100 como CaCO ³	Oxigênio Dissolvido	Sem limite
Dureza	< 70 como CaCO ³	Dióxido de carbono	< 50
Ferro	< 0,3 *	Nitrito	< 0,5
Manganês	< 0,05	Cloro	< 0,1
Cobre	< 0,05	Amônia	< 0,5
Chumbo e metais pesados	< 0,01	Óleos, graxas, gorduras e sabões	1
Alumínio	< 0,25	Agentes de clareamento fluorescente	< 0,2
Sílica	< 10	Sólidos totais	< 500

Fonte: Little, (1975).

* Para alguns usos o limite é inferior a 0, 1 mg/l.

A qualidade da água utilizada no processo têxtil possui limites de tolerância e restrições que podem variar segundo o seu autor. De acordo com Little (1975), a exigência rigorosa de qualidade não precisa ser igual em todos os processos. A tabela acima apresenta os limites de tolerância que caracterizam sua qualidade para utilização no processo têxtil.

4.3.3 O processo de tratamento dos efluentes líquidos nas indústrias pesquisadas

Sob o nome genérico de tratamento de resíduos, reúnem-se diversas soluções com o objetivo de processá-los: reduzindo sua periculosidade; imobilizar seus componentes perigosos, fixando-os em materiais insolúveis; e reduzir o volume de resíduos que depois de tratados ainda requer cuidados especiais. Valle (2004, p.118). Tratar um resíduo significa, em suma, transformá-lo de tal maneira que possa reutilizá-lo posteriormente, ou dispô-lo em condições mais seguras e ambientalmente aceitáveis.

As indústrias têm um processo comum de captar água e depois conduzir os efluentes para o seu tratamento. Ambas captam a água dos rios, que entra nos decantadores num processo contínuo. Os reservatórios d'água têm capacidade de

armazenamento em torno de dois milhões de litros de água. Mesmo a água passando de forma contínua pelo reservatório, a sujeira se deposita no fundo dos decantadores, com camada de carvão, areia e pedra para filtrar a sujeira da água, que em seguida é bombeada para as caixas d'água das indústrias. São quatro tanques de decantação para a indústria Blumenau e um para a indústria Jaraguá.

Após a utilização, a água sai da fábrica. São três saídas, que vêm da tinturaria, estamparia e acabamento. Todas caem no tanque de equalização. Na indústria Blumenau, a água dos sanitários, vai direto para uma tubulação de fossa sanitária construída diretamente para este fim.

A função do tanque de equalização é homogeneizar a água dos efluentes, que cada um vem com um pH ou composição diferente. Aqui, são dois agitadores para a equalização que depois conduz para o tanque biológico, que tem em média 35° (não pode ultrapassar 40°) onde os aeradores devolvem à água o oxigênio dissolvido, OD.

Esta água vai para um tanque reserva no caso da Indústria Têxtil Jaraguá, onde ela passa por peneiras, que recebem também o esgoto sanitário que vem das cozinhas, onde vai receber o trabalho dos aeradores acima mencionados, detalhe este, comum às duas indústrias. Estes trazem o OD para a água, levando o efluente sólido ao fundo do tanque (que têm em média 7 m de profundidade), onde o decantador biológico controla as bactérias, conduzindo na sequência o lodo decantado. Existem raspadores no fundo dos tanques, que tem por objetivo impedir que o lodo fique estático em seu fundo.

O tratamento físico é empregado quando o objetivo é apenas reduzir o volume e imobilizar os componentes de um resíduo.

Num trabalho comum às empresas, o lodo é enviado para os adensadores, onde é feito o tratamento físico-químico, com sulfatos e polímeros, após esta etapa biológica com as bactérias que comem o lodo e ajudam a decantar os flocos da água e os descolorantes. O controle destas bactérias é feito de acordo com a quantidade delas que são devolvidas ao tanque, que tem a forma de bateia. A espuma encontrada na água é resultado de solventes e amaciantes utilizados no processo têxtil. Em seguida, a água segue por uma tubulação para o rio que recebe os efluentes industriais. No caso das duas fábricas, a água é captada do rio e devolvida tratada alguns metros abaixo de onde foi recolhida. As indústrias possuem uma estação de potabilização, para o reuso da água em caso de necessidade. Durante a pesquisa, foi possível verificar a água tratada, onde

existe a criação de peixes neste ponto, evidenciando as condições potáveis da água devolvida aos rios pelas indústrias.

O lodo é recolhido por um processo de sucção aonde vai para prensagem e posterior secagem. A Indústria Têxtil Blumenau envia este lodo seco para um aterro em Joinville e a Indústria de Têxtil Jaraguá para uma fabrica de cimento.

4.3.4 Efluentes líquidos

a) Indústria Têxtil Blumenau S.A

A indústria trata seus efluentes líquidos seguindo orientações do CONAMA e leis municipais vigentes há 20 anos. Diante deste caso, alega que não houve alteração nos efluentes líquidos após a certificação, portanto não houve adequação aos parâmetros de controle de lançamento ao corpo receptor.

No que diz respeito à água, foi dado ênfase no controle do consumo de água, buscando uma redução contínua, como exemplo:

- Reuso da água. (declara que reusa em torno de 20%)
- Conscientização dos colaboradores.
- Implantação de indicadores de consumo de água e geração de efluentes em relação ao volume produzido.
- Trabalho de conscientização com a comunidade (limpeza do rio, palestras e gincanas nas escolas, associações de comunidades, etc.).

De acordo com Braga e outros (2005, p.112):

Graças ao ciclo hidrológico, a água é um recurso renovável. Quando reciclada por meio de sistemas naturais, é um recurso limpo e seguro, que é pela atividade antrópica, deteriorada a níveis diferentes de poluição. Entretanto, uma vez poluída, a água pode ser recuperada e reusada para fins benéficos diversos. A qualidade da água utilizada e o objeto específico do reuso estabelecerão os níveis de tratamento recomendados, os critérios de segurança a serem adotados e os custos de capital e de operação e manutenção.

Em relação aos efluentes líquidos, constatou-se que a maioria dos itens não teve mudanças significativas, haja vista que segundo o gestor ambiental da indústria, a empresa já tinha controle sobre estes efluentes há vinte anos, trabalhando sempre com a

legislação ambiental vigente no município, com orientações do CONAMA, da FATMA, mesmo antes da implantação da ISO 14001.

Porém, verificou-se que com a implantação da ISO 14001, ocorreu uma melhoria em muitos processos administrativos, ou seja, na própria gestão, que teve por decorrência influenciar na melhoria dos efluentes líquidos. O gestor ratifica que a empresa sempre atendeu a legislação vigente, e desta forma não foi necessário mudar ou adequar os parâmetros de controle de lançamento ao corpo receptor.

Foi realizado um estudo em todo o parque fabril para detectar os pontos onde havia consumo de água e que não havia uma contaminação desta. Após este levantamento a indústria iniciou a instalação de um circuito fechado onde esta água fica circulando, passando apenas por uma torre de resfriamento.

Os indicadores de consumo de água e geração de efluentes em relação ao volume produzido são considerados pelo volume de água consumida por minuto de máquina em produção e o volume de efluente gerado, por minuto de máquina em produção. Assim, a empresa controla seu consumo e sua geração de efluentes.

Para Valle (2004, p.121):

O tratamento na fonte geradora requer a instalação de equipamentos especiais, implicando investimentos não produtivos, e necessita de área própria e adequada, isolada dos demais setores do estabelecimento. Essa solução exige um controle rigoroso na realização dos trabalhos de manipulação e tratamento dos resíduos, para que não sejam contaminados os colaboradores e as instalações da empresa. É uma solução perfeitamente aplicável a resíduos não perigosos, que possam ser recuperados para uso no próprio estabelecimento que o gera.

b) Indústria Têxtil Jaraguá S.A

Segundos os gestores ambientais da indústria, houve uma melhora significativa nos efluentes líquidos, decorrentes indiretamente, da implantação da ISO 14001, pois após a criação de metas ambientais, muitas melhorias foram alcançadas, como o reuso da água, a captação da água, o consumo da água, este bastante significativo e os efluentes tratados.

De acordo com o gestor questionado, percebe-se uma melhora efetiva na qualidade do efluente. As mais visíveis são DBO e a ecotoxicidade (presença de agentes químicos tóxicos na água), porém, a melhoria, segundo sua visão, é oriunda de outros

fatores também, como por exemplo, a necessidade de atender a legislação e alcance de objetivos e metas estabelecidas para o ano.

Existe na indústria uma estação de potabilidade da água, ou seja, a água se torna pronta para o consumo humano. Para os efluentes líquidos a empresa trabalha de acordo com CONAMA 357, FATMA 14.250, FATMA 17. As análises são feitas dentro da empresa e consideradas decorrentes da legislação.

Decorrente da implantação do SGA, atendendo suas metas, foi feito um mapeamento completo das tubulações de esgoto, tanto na área industrial quanto no parque fabril. Esta ação trouxe uma reforma que quadruplicou a ETE, estação de tratamentos de efluentes, que hoje atende seguramente todo processo da fábrica sem riscos de sobrecarga. Para situações de emergências, como a falta de energia elétrica, foi criada uma estação de geração de energia, incluída nas brigadas de emergências, para que não seja interrompido o processo de tratamento de efluente no caso de queda de energia elétrica. Caso ocorra a falta de energia, os tanques de equalização não teriam capacidade para receber todos os efluentes. A empresa garante o suporte de energia através destes geradores, para a continuidade do processo.

De acordo com o gestor, este processo teria sido alcançado, mesmo sem a implantação da ISO, mas seguramente com muito mais morosidade. Segundo ele, o grande ganho com a certificação, é que este fato dá mais negociação para com os comitês, ou seja, traz mais poder de barganha perante a diretoria e seus acionistas assim como acelera os processos.

Quanto ao percurso do efluente, a indústria não pode garantir que durante o percurso o efluente não contamine o meio ambiente. O esgoto sanitário é tratado junto com os efluentes da fábrica, nos tanques de equalização. Houve uma melhora efetiva no consumo de água, que vem do restaurante, onde o consumo baixou na proporção de trinta vezes, ou seja, era consumido de 60 a 65 l de água para cada refeição servida. Hoje se consome em torno de 11 litros.

Em suas metas, a indústria busca alcançar um índice de redução de DBO no mínimo de 90 %. Em relação aos efluentes líquidos, constatou-se que a maioria dos itens não teve mudança significativa, pois a indústria já trabalhava para cumprir os quesitos ambientais exigidos pelas leis vigentes no município, antes da certificação.

Porém, verificou-se que com a implantação da ISO 14001, ocorreu uma melhoria em diversos processos administrativos que tinham impacto direto nos efluentes líquidos.

4.3.5 Efluentes gasosos

a) Indústria Têxtil Blumenau S.A

Existe controle dos efluentes gasosos com dados periódicos. As alterações relacionadas aos efluentes que foram alteradas com a certificação ISO 14001, na percepção do gestor, foram:

- Implantação de lavadores de gás em todas as chaminés
- Análises periódicas de emissão das chaminés.
- Controle da emissão da frota de veículos e de terceiros.
- Controle diário de CO₂ nas caldeiras.

Antes da certificação, alguns itens passaram a ter um controle mais apurado, devido à implantação de um SGA, com metas a serem cumpridas, já vistoriadas, de acordo com a resolução CONAMA 008, de 06 de dezembro de 1990.

Aspectos ambientais, como:

- a) Gás Carbônico (CO₂)
- b) Monóxido de Carbono (CO)
- c) Fumaça das caldeiras, que deve ter a coloração branca
- d) Material particulado
- e) Dióxido de enxofre (SO₂)
- f) Limite máximo de emissão de poluentes nominais totais até 70 MW (CONAMA)
- g) Cinzas da caldeira.

O material utilizado pelas caldeiras da indústria é o eucalipto, retirado da fazenda de reflorestamento da própria fábrica (que possui 2.600.000 pés plantados), ou então, adquirido de um fornecedor licenciado para tal atividade. Seu residual atmosférico não é considerado deletério, desde que emitido em proporções consideráveis, visto que a matéria prima derivada do eucalipto é também utilizada para produção de

medicamentos na indústria farmacêutica e seu controle sobre a emissão resultante do seu processo fabril.

Para Valle (2004, p.64) “pode-se dizer que não mais existem razões técnicas para que uma indústria continue a lançar poluentes no ar, graças aos progressos alcançados no projeto de instalações de filtragens e de tratamento de gases e vapores expelidos nos processos industriais”. Redes de monitoramento, modelos matemáticos de dispersão e sistemas de medição contínua são alguns dos recursos técnicos que as indústrias utilizam para assegurar um bom controle da qualidade do ar em seus arredores. Aspectos econômicos, entretanto, podem ainda postergar a eliminação de fontes poluidoras atmosféricas, em razão dos altos custos de muitas instalações desta natureza.

As duas indústrias apresentam o mesmo resultado quanto aos efluentes gasosos, ambas declaram que há muitos anos seguem a legislação vigente e buscam alcançar melhores índices nesta questão.

b) Indústria Têxtil Jaraguá S.A

Segundo os gestores da indústria, não foi percebido grandes mudanças na questão do efluente gasoso. Para eles, o importante é o cumprimento da legislação e as ações efetuadas (como manutenção preventiva de combustão e exaustão das caldeiras, secador de lodo e demais máquinas). Quando questionados sobre este aspecto, lembraram que a certificação dá credibilidade e melhora a imagem da empresa, além de fornecer uma grande oxigenação no sistema de gestão com as auditorias externas, que sempre trazem oportunidades de melhorias.

A empresa segue há muitos anos, as recomendações do CONAMA e da FATMA, onde não considera mudanças significativas sob estes aspectos.

Para seus gestores, a ISO traz melhorias, porque alavanca algumas ações no processo de melhoria de efluentes gasosos, tem como exemplo:

- a) Efluentes atmosféricos;
- b) Material particulado controlado;
- c) Análise da emissão de fumaça preta nos canos de escape dos caminhões que transportam os produtos, matérias primas e insumos da indústria;

- d) Análise da emissão atmosféricas nas chaminés de NOX, NH₃, CO, CO₂, O₂, SO₂ e particulados (caldeiras, gerador de energia, secador de lodo, maquina ramosa, termofixadeira, corte a laser, entre outras);
- e) Monitoramento e medição de ruído – conforto público.

Como afirma Braga e outros (2005, p.169) “O perfil da temperatura que caracteriza a atmosfera é resultado da estratificação dos gases que se encontram presentes em cada camada, da incidência de radiação solar no nosso planeta e da dispersão dessa radiação de volta para o espaço”.

A emissão de gases na atmosfera pelas indústrias é considerada fator considerável, mas não alarmante de acordo com seus índices, como declaram os gestores das duas empresas.

O SGA da empresa, em quadro exposto a sua comunidade, revela suas principais ações para as metas e quando trata da questão atmosférica e seu compromisso com o meio ambiente informa que: Amostragem e análise das emissões de gases das caldeiras, ramas, secadoras, polimerizadas, secador de lodo, recuperação de quadros, gerador diesel e capela cozinha de corantes. A indústria revela que o controle sobre as emissões de gases na atmosfera é compromisso do SGA, e seu resultado deve ser apresentado mensalmente ou sempre que necessário. Faz parte do planejamento do SGA da empresa fazer avaliação ambiental em todos os departamentos fabris, analisando os aspectos e impactos ambientais e sua significância.

Valle (2004, p.66) “lembra que além dos efeitos causados por emissões de gases e particulados, podem ser incluídos no elenco de contaminantes do ar, os odores, emissões radioativas, níveis excessivos de ruídos, fatores esses que podem causar problemas de ordem legal e trabalhista para os responsáveis por sua geração”.

As duas indústrias pesquisadas respondem que há muito tempo controlam suas emissões de gases e seus índices. Neste quesito, pode - se dizer que o procedimento das empresas tem o mesmo caráter e seus resultados mostram-se muito parecidos. Ambas seguem o CONAMA e as leis vigentes nos municípios há mais de vinte anos, buscando evitar danos ambientais que os livrem de multas e contribuam assim para a construção de uma imagem positiva para todas as comunidades que as cercam.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 CONCLUSÕES

De acordo com a pesquisa feita nas duas indústrias têxteis, algumas particularidades foram percebidas, com a visão comum dos gestores, sobre alguns aspectos, tais como que se segue abaixo:

A implantação de um SGA trouxe maior consistência à gestão ambiental das indústrias, assim como uma maior flexibilidade para o setor negociar com os comitês e a alta direção. Ambas consideram que mesmo sem a certificação, as metas seriam atingidas, talvez com maiores dificuldades, maior tempo e não tão mais eficiente, pelos grupos de melhoria CCQs ou mesmo os comitês decisórios para tais abordagens.

Segundo os objetivos estabelecidos para a presente pesquisa, o escopo do estudo foi conhecer até que ponto a implantação da ISO 14001 trouxe alterações quanto aos impactos ambientais para as indústrias têxteis do estado de Santa Catarina.

De acordo com o objetivo A, foi feito um levantamento bibliográfico para se conhecer as características da ferramenta ISO 14001. Os aspectos destas ferramentas foram levantados para se buscar uma maior compreensão sobre seu processo. As duas indústrias tinham certificação ISO 9001, anterior à ISO 14001, o que abriu as portas para esta nova certificação. As empresas já tinham um SGA implantado, o que facilitou o processo da NBR ISO 14001. Segundo os gestores, um grande interesse da indústria pela certificação é devido ao fato de ambas exportarem boa parte de sua produção, a Indústria Têxtil Blumenau exporta 50% da sua produção, e com certeza a relevância do ganho de imagem perante seus colaboradores, *stakeholders*, clientela e a própria sociedade onde estão inseridas. Uma organização certificada passa a ter maior credibilidade para todos aqueles que têm ligação direta ou indireta com ela, o que significa maiores ganhos em termos de valorar seus produtos e serviços.

No objetivo B, foram estudadas as características das indústrias têxteis quanto aos impactos ambientais, decorrentes de suas atividades fabris. Através de busca junto aos gestores, verificaram-se os impactos ambientais e suas decorrências. Buscou-se conhecer estes impactos e suas alterações após a implantação da ISO 14001. Todo o processo têxtil foi verificado junto aos gestores, para que se conhecesse o caminho dos

efluentes, da saída dos setores até a disposição final dos mesmos nos rios que margeiam as indústrias.

Verificou-se na percepção dos gestores, a variação dos impactos ambientais, em decorrência da certificação ISO 14001, segundo o objetivo C. Mudanças ocorreram após a implantação como decorrência do processo, que trouxe mais autonomia e maior condição de barganha dos gestores junto aos comitês, influenciando mesmo que de maneira indireta nos impactos ambientais das indústrias.

De acordo com o objetivo D, foi feito um estudo, comparando os resultados obtidos pelas indústrias, após a certificação, em relação à variação dos impactos ambientais. E por fim, segundo o objetivo E, buscou-se conhecer, na visão dos gestores ambientais, outras variações em termos de gestão, decorrentes da certificação.

A indústria Têxtil Jaraguá S.A, através de seus gestores, afirma que a ISO 14001, trouxe maior atenção e preparo para o atendimento completo de seus requisitos. Segundo eles, muitas práticas foram melhoradas, como:

- 1) O atendimento e acompanhamento periódico das legislações;
- 2) Avaliação de aspectos e impactos ambientais;
- 3) Resposta e atendimento as emergências (vazamentos, fenômenos naturais, incêndio, etc.);
- 4) Avaliação de fornecedores e prestadores de serviços;
- 5) Cumprimento dos planos de melhoria dos objetivos e metas;
- 6) Treinamento e conscientização ambiental,
- 7) Controle operacional.

Os gestores lembram que devido ao sistema de gestão participativa, onde objetivos e metas anuais são estabelecidos, a busca pela melhoria é constante. Os comitês internos acompanham os itens de controle, bem como as ações necessárias no caso de não atendimento. Muitas melhorias originam-se com o objetivo de lucro para a empresa juntamente com o desempenho ambiental, como por exemplo: disposição de resíduos, consumo de água, gastos energéticos, combustível das caldeiras entre outros. Está em andamento um projeto para reuso da água, que ampliará o reuso de 25% para 50%, considerado pelos gestores um grande ganho, tanto na imagem, como na questão econômica, dentro da Indústria Têxtil Jaraguá.

As indústrias preferem tecnologias de tratamento que tornam possível reciclar no processo de produção tanto a água quanto, sempre que possível, os produtos de alto valor agregados contidos nos efluentes. Assim, os custos de investimento são compensados sob o aspecto econômico, diminuindo os custos da água utilizada pela fábrica e do tratamento de seus efluentes.

O ganho de imagem para com seus colaboradores, seus acionistas, seus clientes, é um resultado de grande relevância para a avaliação dos resultados observados pela empresa quanto à implantação da ISO 14001. Quando questionadas, sobre o resultado mais significativo obtido através da certificação, as duas não relutaram em responder que o ganho de imagem foi evidente após o processo e, portanto, muito significativo para a empresa.

Moura (2004, p.54) afirma que “uma das razões que existem para o *design ambiental* é a melhoria de imagem da empresa junto aos seus clientes, governo, comunidade, vizinhos, ONGs e mídia”. O autor lembra que “sem dúvida, um bom desempenho ambiental auxilia no reforço da reputação e da marca e, ao contrário, problemas e acidentes ambientais irão colaborar negativamente para o conceito de uma empresa junto à sociedade”.

Indústrias de grande porte, inseridas no mercado há tantos anos, preocupam-se com sua imagem frente aos seus participantes e clientes, pois sabem que agindo de maneira contrária ao meio ambiente, quanto a sua imagem, podem macular seu conceito e prejudicar sua ação efetiva num mercado cada vez mais competitivo.

Para ambas, a mudança após a certificação refere-se mais ao âmbito qualitativo, ou seja, as mudanças foram na gestão, no planejamento e na forma de execução do programa de gestão ambiental. A mudança na visão dos colaboradores foi relevante.

A certificação trouxe mais poder de barganha para com os comitês decisórios e mais agilidade nos processos, que anteriormente, eram vistos como importantes, porém não urgentes. Muitos resultados não exigidos pela certificação têm sido alcançados em seu nome de maneira indireta, como por exemplo, a ISO não exige que se tenha uma central de resíduos, mas sim, que a destinação seja feita com receptor com licença ambiental. Porém, esta ação resultou na instalação de uma central de resíduos, para controle dos mesmos, o que corroborou na criação de um novo setor dentro da

indústria, com controle e lucro em sua atuação, inclusive contratando mais funcionários para trabalhar nesta área.

QUADRO 10: Resultados obtidos sobre os efluentes sólidos nas duas indústrias pesquisadas.

INDÚSTRIA TÊXTIL BLUMENAU	<ul style="list-style-type: none"> - Implantação da central de resíduos; - Controle de descarte de embalagens; - Coleta Seletiva de Lixo; - Descarte de recicláveis para receptores com licença ambiental; - Tubulação de esgoto exclusiva para os banheiros da fábrica; - Controle de lodo enviado para aterro; - Índice de resíduos gerados; - Redução da produção de lodo têxtil de 700 ton/mês para 175 ton/mês.
INDÚSTRIA TÊXTIL JARAGUÁ	<ul style="list-style-type: none"> - Implantação da central de resíduos; - Controle de descarte de embalagens; - Descarte de recicláveis para receptores com licença ambiental; - Co-processamento de parte do lodo têxtil, enviado para um indústria de cimento. - Reciclagem de 80 % de resíduos gerados; - Redução da produção de lodo têxtil de 900 ton/mês para 30 ton/mês.

Fonte: a pesquisa

Para os gestores, a ISO alavanca melhorias e facilita mais a obtenção de recursos e empenho ambiental. A norma torna as ações mais justificáveis perante os comitês, inclusive por não estar infringindo as leis ambientais, evitando com isto, a possibilidade de multas para a empresa.

QUADRO 11: Resultados obtidos sobre os efluentes líquidos das duas indústrias pesquisadas.

INDÚSTRIA TÊXTIL BLUMENAU	<ul style="list-style-type: none"> - Reuso da água em 20%; - Implantação de indicadores de consumo de água e geração de efluentes em relação ao volume produzido; - Trabalho de conscientização com a comunidade (limpeza do rio, palestras e gincanas nas escolas, associações de comunidade) - Instalação de um circuito fechado onde a água fica circulando e passa por uma torre de resfriamento.
INDÚSTRIA TÊXTIL JARAGUÁ	<ul style="list-style-type: none"> - Redução de DBO e ecotoxicidade; - Mapeamento completo das tubulações de esgoto; - Quadriplicação da ETE (estação de tratamento de efluentes) - Criação de uma estação de energia que garante o funcionamento da ETE e de toda a fábrica. - Redução no consumo da água (eram utilizados 65 l por cada refeição produzida e hoje se consome 11 l) - Meta de reuso da água de 25% para 50% em 2006. - Recuperação de energia térmica dos efluentes líquidos para reuso no processo.

Fonte: a pesquisa

A questão ambiental já faz parte da gestão das indústrias têxteis, seja de maneira direta ou indireta, pode-se afirmar que isso já é indiscutível. O que se pode observar é que variam as razões para as decisões no enquadramento que a questão ambiental terá para a gestão da empresa em seu todo. Fatores culturais, regionais, sociais e outros podem influenciar estas decisões. Porém, um fato é perceptível. Todas já se deram conta que seu desempenho ambiental está ligado diretamente ao conceito de todos aqueles que de alguma maneira se relacionam com a empresa, ou seja, clientela, *stake holders*, colaboradores e comunidade em que a mesma se insere.

De acordo com dados da pesquisa, podem-se perceber situações particulares das indústrias, interpretações em comum, porém, todas tratam o meio ambiente como questão relevante, e o desenvolvimento sustentável é meta constante das gestões atuantes. As preocupações com os resultados de suas ações fabris no que se refere a danos ambientais levam ambas a assumirem um compromisso com suas comunidades, com metas neste sentido e busca constante por melhorias.

As indústrias declaram através de seus gestores que a questão do efluente gasoso sofreu pouca alteração, pois as mesmas trabalham de acordo com leis municipais vigentes há 20 anos.

QUADRO 12: Resultados obtidos sobre os efluentes gasosos nas duas indústrias pesquisadas

INDÚSTRIA TÊXTIL BLUMENAU	<ul style="list-style-type: none"> - Implantação de lavadores de gás em todas as chaminés; - Análises periódicas de emissão das chaminés; - Controle diário de CO² nas caldeiras
INDÚSTRIA TÊXTIL JARAGUÁ	<ul style="list-style-type: none"> - Redução de efluente atmosférico - Material particulado controlado - Análise da emissão da fumaça preta nos canos de escapamento dos veículos que transportam os produtos, matérias primas e insumos da indústria; - Análise da emissão atmosféricas nas chaminés de NOX, NH³, CO, CO², O², SO² e particulados.

Fonte: a pesquisa

As razões para as empresas buscarem adequar em seu sistema de gestão a minimização de impactos ambientais, podem ter muitas origens, como, por exemplo, evitar multas, eliminar o risco de passivos ambientais, mostrarem a comunidade que cumpre as leis ambientais, buscar uma boa imagem junto à comunidade, etc.

Num quesito, as duas empresas foram unânimes, quando questionadas sobre vantagens percebidas pela indústria por implantar a ISO 14.001. Os gestores admitem que o ganho de imagem foi muito benéfico para a empresa, pois um bom conceito de todos os que fazem parte do seu contexto abre muitas portas para o crescimento econômico.

As empresas fazem questão de divulgar seus resultados alcançados por metas cumpridas, que em muitos casos, tem sido usado como um instrumento de marketing. A imagem que uma empresa tem para a sociedade em que se insere, tem ligação direta com suas ações ambientais e suas metas para o desenvolvimento sustentável.

QUADRO 13: Resultados obtidos no Sistema de Gestão Ambiental das Indústrias pesquisadas

INDÚSTRIA TÊXTIL BLUMENAU	<ul style="list-style-type: none"> - Maior consistência à GA; - Maior credibilidade junto à comunidade, clientes e colaboradores; - Atendimento e acompanhamento periódico das legislações; - Busca constante de melhorias; - Mais agilidade nos processos; - Poder de barganha com os comitês; - Ganho de imagem.
INDÚSTRIA TÊXTIL JARAGUÁ	<ul style="list-style-type: none"> - Maior agilidade no SGA; - Poder de barganha com os comitês; - Atendimento e acompanhamento periódico das legislações; - Resposta e atendimento as emergências; - Avaliação de fornecedores e prestadoras de serviços; - Busca constante de melhorias; - Cumprimento dos planos de melhoria dos objetivos e metas; - Treinamento e conscientização ambiental; - Controle operacional; - Ganho de imagem

Fonte: a pesquisa

O uso da ferramenta de Gestão Ambiental ISO 14001, tem acenado melhorias na administração que já tem em sua atuação, comprometidos com as questões ambientais, buscando mais que cumprir as leis vigentes no município, fazendo melhoria em seu sistema de gestão ambiental e ganhando mais poder de barganha com os comitês executivos das organizações, obtendo com isso maiores resultados das questões ambientais. A norma é um SGA, o que dá mais consistência a gestão, que passa a ser sistematizada, organizada segundo as metas, com passos e etapas a serem cumpridas.

O compromisso com a destinação dos resíduos do processo industrial amplia a necessidade de se atuar de maneira correta com o meio ambiente. Outras organizações envolvidas com empresas certificadas acabam sendo implicadas no processo, pois a legalidade ambiental destas é crucial para seu relacionamento com a empresa certificada. Impactos ambientais negativos que envolvem as atividades industriais causam danos ao meio ambiente e à imagem das empresas envolvidas. Em ambos os casos, a recuperação é lenta e de difícil satisfação, envolvendo custos muitas vezes impraticáveis pelos seus responsáveis.

A implantação da ISO 14001 numa empresa é crucial para a exportação de seus produtos. A norma traz padrões mundiais, colocando um produto no mercado internacional, em condições de imagem num nível comum, diminuindo barreiras para sua expansão. Mesmo investindo para obter a certificação, com tecnologias para redução de impactos negativos e mudanças na gestão, as indústrias acabam lucrando com tais melhorias. O ganho de imagem devolve à empresa o investimento sob muitos aspectos, como novos clientes e novos mercados. Uma clientela satisfeita com a imagem da empresa que lhe atende, cria vínculos com ela, fidelizando o relacionamento produtor e consumidor.

5.2 RECOMENDAÇÕES

O presente estudo traz em suas recomendações que a indústrias têxteis insistam em parcerias com as universidades, em pesquisas na área ambiental, principalmente no quesito resíduo sólido, particularmente, o lodo têxtil, buscando uma destinação mais amena que o aterro industrial e encontrando soluções viáveis e práticas para a destinação do mesmo.

Fazer um estudo da ISO 14001, relacionado com questões administrativas, buscando analisar os aspectos relacionados à questão ambiental, conhecendo melhor quais são seus bloqueadores e facilitadores.

Investir continuamente em cursos e programas de aperfeiçoamento, sempre atualizando os gestores e demais envolvidos na gestão ambiental da empresa. Manter uma equipe atualizada em novas tecnologias e progressos alcançados por outras empresas, para que estas informações venham a ser ferramentas de gestão ambiental eficientes, trazendo sempre melhores resultados.

Recomenda-se, a exigência em contratar profissionais qualificados para a gestão ambiental e continuar investindo em treinamentos e melhorias da equipe envolvida no processo. Manter-se atualizada e buscar sempre informações sobre melhorias nos aspectos ambientais.

6 REFERÊNCIAS

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

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Sistema de Gestão Ambiental - Diretrizes Gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio.** NBR ISO 14004. Rio de Janeiro, 1996.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Família de normas ISO 14000.** NBR ISO 14000. Rio de Janeiro, 1996.

ABREU, Mônica Cavalcanti Sá de. RADOS, Gregório J.V. e FIGUEIREDO Jr., Hugo S. **As pressões ambientais da estrutura da indústria.** RAE eletrônica. Getulio Vargas, v.3,n.2, art.17, jul./dez. 2004. Disponível em: <<http://www.rae.com.br/artigos/1832.pdf> Fundação> . Acesso em: 21 de janeiro de 2006.

ALVES, J.A. **O planejamento de pesquisas qualitativas em educação.** Cadernos de pesquisas. São Paulo, v.77,1991.

ANDRADE Rui Otavio Bernardes de; TACHIZAWA, Takeshi; CARVALHO, Ana Barreiros de. **Gestão ambiental: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável.** 2. ed. São Paulo: Makron Books, 2002, 2000.

ANTUNES, Paulo Bessa. **Direito ambiental.** 5. ed.rev. ampliado e atualizado.. Rio de Janeiro: Editora Lúmen Júris Ltda., 2001.

BARBETTA, P.A. **Estatística aplicada às ciências sociais.** 5.ed. Florianópolis. UFSC, 2004.

BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento e meio ambiente: as estratégias de mudanças da Agenda 21.** 6. ed. Petrópolis: Ed. Vozes, 1997.

_____. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos.** São Paulo: Saraiva 2004.

BASTOS, André Luis Almeida. **Modelos de apoio à seleção de produtos para a fabricação baseado na performance ambiental e nos objetivos estratégicos da organização.** Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2002.

BECKER, Bertha K. MIRANDA, Mariana. **A geografia política do desenvolvimento sustentável.** Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1997.

BELLO, L. **Água: a mais importante Comoddy do século XXI**. Banas Ambiental. Editora Cidade, vol. n.8, 2000. p. 34-42, São Paulo, 2000.

BOEIRA, Sergio Luis. **Política e gestão ambiental no Brasil: da Rio 92 ao Estatuto da Cidade**. ENCONTRO DA ANPPAS: ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE. 2. Campinas: ANPPAS, maio 2004.

BRAGA *et al.* **Introdução à Engenharia Ambiental: O desafio do desenvolvimento sustentável**. 2ª ed. Vários autores. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BRAILE, P.M.; CAVALCANTI, J.E.W.A. **Manual de tratamento de águas residuarias industriais**. São Paulo, CETESB, 1993.

BRUYNE, Paul de. et al. **Dinâmica da pesquisa em ciências sociais: os pólos da prática metodológica**. 5. ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1977.

CAJAZEIRA, Jorge Emanuel Reis. **ISO 14001: Manual de Implantação**. Rio de Janeiro: Ed. Qualitymark, 1998.

CAPRA, Fritjof. **As conexões ocultas: ciência para uma vida sustentável**. São Paulo. Editora Cultrix. 2003.

CARDOSO, José Álvaro de L. **Reestruturação produtiva e mudanças no mundo do trabalho: um olhar sobre os setores têxtil e alimentício em Santa Catarina**. Tubarão: Editora Studium, 2004.

CARELLI, Mariluci Neis. **Gestão ambiental na empresa: bases epistemológicas**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2004.

COIMBRA, Ávila. **O outro lado do meio ambiente: uma incursão humanista na questão ambiental**. Campinas. Editora Millennium, 2002.

CONCHON, J.A. **Tratamento de efluentes**. Revista Base Têxtil. Argentina: Federación Argentina de La Indústria Têxtil, n.123., 1999.

CULLEY, Willian C. **Environmental and quality systems integration**. Florida: Lewis Publishers 1998.

CUNHA, Sandra Baptista da (Org). GUERRA, Antonio J.T. (Org). **Avaliação e perícia ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

DIAS, Reinaldo. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2006.

DICIONÁRIO BRASILEIRO DA LÍNGUA PORTUGUESA (Mirador Internacional)
8.ed. São Paulo, Cia. Melhoramentos, 2002

ECO, Humberto. **Como se faz uma tese**. 15. ed. São Paulo: Editora Perspectiva.. 1977.

EHLKE, Maria do Carmo Godoy. **O desenvolvimento da contabilidade ambiental em empresas certificadas pela ISO 14000 de Curitiba/PR** Dissertação de Mestrado em Administração - Programa de Pós-Graduação em Administração. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC 2003.

ERIKSSON, Karl-Erik. Ciência para o desenvolvimento sustentável. In: CAVALCANTI, Clovis (Org). **Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas**. São Paulo: Cortez; Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1997.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA.(FIESC) Relação das indústrias têxteis de Santa Catarina. **Relatório**. Santa Catarina, 2005. Relatório. Impresso.

FERREIRA, Aracéli Cristina de Sousa. **Contabilidade ambiental: uma informação para o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Atlas, 2003.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Novo Dicionário Aurélio. 3. ed. rev. atu. São Paulo: Editora Positivo, 2005

FOSTER, John Bellamy. **A ecologia de Marx: materialismo e natureza**. Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira, 2005.

GIL, A. C. **Projetos de pesquisa: como elaborar**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

_____. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 4ª ed., 2002.

GILBERT, Michael J. **ISO 14001/ BS 7750: sistema de gerenciamento ambiental**. São Paulo: IMAM, 1995.

HERING, Maria Luiza Renaux. **Colonização e indústria no Vale do Itajaí: o modelo catarinense de desenvolvimento**. Blumenau: Furb, 1987.

KOHLRAUSCH, Aline K. **A rotulagem ambiental no auxílio a formação de consumidores conscientes**. Programa de Pós – Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Dissertação de Mestrado. 2003.

LAGO, Paulo Fernando (org). **A indústria têxtil catarinense**. Conselho de Desenvolvimento do Extremo Sul- CODESUL- Escritório de Florianópolis. 1970.

LEDAKOWICZ, S., GONERA, M., **Optimization of Oxidants Dose for Combined Chemical and Biological Treatment of Textiles Wastewater.** Water Research, V. 33 p.2511,1999.

LITTLE, A.H. **Water Supplies and the Treatment and Disposal of Effluents.** The Textile Institute Manchester, n.2, 1975.

MACEDO, Ricardo Kohn de. **Gestão ambiental:** os instrumentos básicos para a gestão ambiental de territórios e de unidades produtivas. Rio de Janeiro: ABES: AIDIS, 1994.

MACHADO, Paulo Afonso Leme. Auditoria ambiental. **Revista do Tribunal de Contas da União.** Brasília, ano 35, n. 100, abril/junho de 2004. (Edição Comemorativa da Conferência Internacional de Auditoria Ambiental.).

MALIK, Cheriaf. **Valorização do lodo na indústria têxtil como novo material de construção civil.** Artigo publicado pelo curso de Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 1996.

MARTINS. G.B.H. **Práticas Limpas Aplicadas às Indústrias Têxteis de Santa Catarina.** Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1997.

MELGAR, Maria José A. **Educação ambiental nas empresas:** um estudo de caso na Fischer Fraiburgo Agrícola Ltda. Dissertação de Mestrado em Administração - Programa de Pós Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2005.

MILES, M.B.; HUBERMAN, A.M. **Qualitative data analysis:** a sourcebooks of new methods. USA. Sage Publications, 1984.

MOURA, Luiz Antonio Abdalla de. **Qualidade e gestão ambiental.** 4. ed. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2004.

NAHUZ, Marcio Augusto Rabelo. **O Sistema ISO 14000 e a certificação ambiental.** RAE, São Paulo, v. 35; nov./dez. 1995. P.56-66.

NBR 9896 - **Glossário de Poluição das Águas.** Ed. ABNT. Rio de Janeiro. 1993.

NOVAES, W.; RIBAS, O.; COSTA NOVAES, P. **Agenda 21 Brasileira:** Bases para discussão. Comissão de políticas de desenvolvimento sustentável e da Agenda 21 Nacional. Ministério do Meio Ambiente/ Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, Brasília, 2000.

OLIVEIRA, Marcos Antonio Lima de. **Qualitas mini curso ISO 14000.** Disponível em: <www.qualitas.eng.br/qualitas_minicurso_iso14000.html> Acesso em: 25 ago. 2005.

ODUM, Eugene P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1988.

PEREIRA, Wellington S.; FREIRE, Renato S. **Revista Química Nova**. São Paulo: Abril. Vol. 28 n. 1 jan./fev. 2005.

PETRY, Sueli M.V.; FERREIRA, Cristina; WEISS, Ula. **A fibra tece a história: A contribuição da indústria têxtil nos 150 anos de Blumenau, SC**. Blumenau – Sintex, 2000.

PITOLI, M. **ISO 14.001 no setor têxtil**. Revista Textília, n.37, 2000.

PORTELA, Girlene Lima. **Pesquisa Quantitativa ou qualitativa? Eis a questão**. Artigo publicado pela Universidade Estadual de Feira de Santana. Departamento de Letras e Artes. Metodologia da Pesquisa em Letras. 2004.

RIBEIRO, Mauricio André. **Ecologizar: pensando o ambiente humano**. Belo Horizonte: Editora Rona, 1998.

RIZZATTI JR., Gerson. **Responsabilidade Jurídica: ambiental de dirigentes de empresas: um estudo de caso**. Dissertação de Mestrado em Administração - Programa de Pós- Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2003.

SANTOS, M. A. **Remoção de Cor de Efluentes Têxteis através de um Processo Biológico**. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal de Santa Catarina, 1998.

SCHENINI, Pedro C. Avaliação dos padrões de competitividade à luz do desenvolvimento sustentável. **O Caso da Indústria Trombini papel e embalagens S.A em Santa Catarina – Brasil**. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Centro Tecnológico. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis: UFSC, 1999.

_____. (Org.) **Gestão Empresarial Sócio Ambiental**. Florianópolis: Editora schenini@cse.ufsc.br, 2005.

SEIFFERT, Mari Elisabete B. **ISO 14.000 sistemas de gestão ambiental: implantação objetiva e econômica**. São Paulo: Atlas, 2005.

SEWELL, Granville Hardwick. **Administração e controle da qualidade ambiental**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: CETSB, 1978.

SILVA, Adilson. **A organização do trabalho na indústria do vestuário: Uma proposta para o setor da costura**. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis: UFSC, 2002.

SILVA SANTOS, N. E. **Utilização da Análise de “Filiere” com a Variável Ambiental Efluentes Líquidos e Estações de Tratamento” no estudo de Comportamento das Indústrias Têxteis do Vale do Itajaí- SC.** Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1998.

SILVESTRE, W.K.G. **Água: elemento precioso e ameaçado.** Textilia, n.18, 1995.

SMITH, Adam. **A riqueza das nações: investigações sobre a natureza e suas causas.** São Paulo: Abril Cultural, 1983.

SOARES, Guido Fernando Silva. **A Proteção internacional do meio ambiente.** Barueri: Manole, 2003.

TIBOR, T.; FELDMAN, Ira. **ISO 14000: um guia para as normas de gestão ambiental.** São Paulo: Futura, 1996.

TINOCO, João Eduardo Prudêncio. KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. **Contabilidade e gestão ambiental.** São Paulo: Atlas, 2004.

TRALLI, V.J. **Noções básicas para engomagem** Revista Textilia, n.37, 2000.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1987.

VALLE, Cyro Eyer do. **Qualidade ambiental ISO 14000.** 5. ed. São Paulo: Editora Senac, 2004.

VAN BELLEN, Hans Michael. **Desenvolvimento sustentável: uma descrição das principais ferramentas de avaliação.** Ambiente & Sociedade. vol. 07 n. 1, jan./jun. 2004.

_____. **Indicadores de Sustentabilidade: Uma análise comparativa.**- Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

VERGARA, Sylvia C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** São Paulo: Atlas, 1997

7 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ACOT, Pascal. **Historia da ecologia**. 2 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

ARAUJO, Luiz Alberto David (Coord.). **A tutela da água e algumas implicações nos direitos fundamentais**. Bauru: ITE, 2002.

ARAUJO, M. e CASTRO E.M.M. **Manual de Engenharia Têxtil**. Ed. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa – Portugal, 1984.

BRAGA, Benedito (Org.) **Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BREDARIOL, Celso, VIEIRA, Liszt. **Cidadania e Política Ambiental**. Rio de Janeiro: Record, 1998.

BRUNS, Giovana Baggio de. **Afinal, o que é gestão ambiental?** Disponível em: <file:///C:/DOCUME~1/Usuario/LOCALS~1/Temp/triABPCI.htm>. Acesso em: 22 out. 2004.

CALLENBACH, Ernest *et al* . **Gerenciamento ecológico: guia do Instituto Elmwood de auditoria ecológica e negócios sustentáveis**. São Paulo: Cultrix, 1993.

CARVALHO, M.M. **Um sistema de controle de qualidade para a Indústria Têxtil**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 1992.

CHEHEBE, Jose Ribamar B. **Análise do ciclo de vida de produtos: ferramenta gerencial da ISO 14000**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora; CNI , 1997.

COELHO, Christianne C. de Souza Reinisch. **A questão ambiental dentro das indústrias de Santa Catarina: uma abordagem para o segmento industrial têxtil**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 1996.

CORSON, Walter H. **Manual global de ecologia: o que você pode fazer a respeito da crise do meio-ambiente**. São Paulo: Editora Augustus, 1993.

DEMO, Pedro. **Metodologia científica em ciências sociais**. São Paulo. Atlas. 1981

DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na empresa**. 2. ed. São Paulo: Atlas. 1999.

FACHIN, Odília. **Fundamentos de metodologia**. 3. ed. São Paulo. Ed. Saraiva. 2001.

FREITAS, Maria Isabel C. de. (Org.). LOMBARDO, Magda A. (Org.). **Universidade e Comunidade na Gestão do Meio Ambiente**. Programa de Pós-Graduação em Geografia-UNESP. Rio Claro: Projeto UCENPARCERIAS: UNESP/Universidade de Auburn - EUA 2000.

GOLDEMBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer uma pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 7. ed.. Rio de Janeiro: Record. 2003.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1991.

GUEVARA, José de Hoyos. et al. **Conhecimento, cidadania e meio ambiente**. São Paulo. Editora Fundação Peirópolis Ltda. 1998. (Vol. 2).

GUIMARÃES, Roberto P. **Desenvolvimento sustentável: da retórica à formulação de políticas públicas**. In: BECKER, Bertha K., MIRANDA, Mariana. **A Geografia política do desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro, Ed. UFRJ, 1997.

KERLING,

Fred Nichols. **Metodologia da pesquisa em ciências sociais: um tratamento conceitual**. São Paulo: EPU: EDUSP, 1979.

KAECKEL, Ernest. **O Monismo**. Tradução Fonseca Cardoso. Versão para eBook. <www.ebooksdobrasil.com.br>. Acesso em 24 de março de 2006. 1866.

LAKATOS, E.M. & MARCONI, M. DE A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 1985.

_____, _____. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos; pesquisa bibliográfica e projeto de relatório; publicações e trabalhos científicos**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1983.

LEFF, Enrique. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis: Vozes, 2001.

MC INTOSH, R.P. **The Background of Ecology: concept and theory**. Cambridge University Press, 1985.

MAY, Peter H., LUSTOSA, Maria Cecília, VINHA, Valeria, (organizadores). **Economia do Meio Ambiente: Teoria e Prática** - Rio de Janeiro: Elsevier 2003.

MONTIBELLER FILHO, Gilberto. **O mito do desenvolvimento sustentável: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtivo de mercadorias**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001.

MULLER-PLANTENBERG, Clarita (Org.); AB'SABER, Aziz Nacib (Org.). **Previsão de impactos**. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1988.

QUIVY, Raimond; CAMPENHOUDT, Luc Van. **Manual de investigação em ciências sociais**. Lisboa, Portugal. Editora Gradiva. 1992.

SENGE, Peter. **A Quinta disciplina: a arte, teoria e prática na organização de aprendizagem**. 14. ed. São Paulo: Best Seller, 1990.

SILVA, Áurea da. **Gestão da produção mais limpa: O caso Weg**. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós - Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis: UFSC, 2004.

SANIN, L.B.B. **A indústria têxtil e o meio ambiente**. Revista Química têxtil, mar. 1997. p.13-34.

SENGE, Peter. **A Quinta disciplina: a arte, teoria e prática na organização de aprendizagem**. 14. ed. São Paulo: Best Seller, 1990.

TACHIZAWA, T. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa: Estratégias de negócios focadas na realidade brasileira**. 3. ed. ver. amp. São Paulo: Atlas, 2005.

TAYLOR, Gordon Rattray. **A ameaça ecológica**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Verbo 1978. (Ed. Brasileira ver).

TRIGUEIRO, André. (Coord.) **Meio ambiente no século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

VALLE, Cyro Eyer do. **Como se preparar para as normas ISO 14000: qualidade ambiental**. Pioneira: São Paulo, 1995.

VAN BELLEN, Hans Michael. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

_____. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa. Tese...** (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2002.

APÊNDICES

APÊNDICE A: ROTEIRO DE ENTREVISTA

O roteiro de entrevista, teve por finalidade verificar junto aos gestores responsáveis da área ambiental em indústrias têxteis, selecionadas para esta pesquisa, a variação do impacto ambiental dos efluentes líquidos, sólidos e gasosos, com base nos indicadores abaixo relacionados.

DADOS PESSOAIS:

Nome

Cargo

Tempo de serviço

Escolaridade

Formação

DADOS DA PESQUISA

a) EFLUENTES LÍQUIDOS

a.1)- Com a implementação da ISO 14.000 , quais as alterações ocorreram nos seguintes itens dos efluentes líquidos?

a.1.1) Materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais

a.1.2) Óleos e graxas

a.1.3) Substancias que comuniquem gosto ou odor

a.1.4) Resíduos sólidos objetáveis

a.1.5) Coliformes

a.1.6) Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

a.1.7) Oxigênio Dissolvido (OD)

a.1.8) Turbidez

a.1.9) Cor verdadeira

- a.1.10) Nitrogênio
 - a.1.11) Fósforo
 - a.1.12) Taxa orgânica
 - a.1.13) Corantes
 - a.1.14) Temperatura da água
 - a.1.15) Biodegradabilidade
 - a.1.16) Eutroficação (fosfato e nitrato exagerado)
 - a.1.17) Elementos deletérios
 - a.1.18) Detergentes
 - a.1.19) Cloro residual
 - a.1.20) Análises de laboratório
- a.2) Que outros elementos relacionados aos efluentes líquidos na sua percepção foram alterados com a implantação da ISO 14.000 ?

EX: captação da água, reuso da água, consumo da água, efluentes tratados.

b) **EFLUENTES SOLIDOS**

- b.1) Com a implementação da ISO 14.000 , quais as alterações ocorreram nos seguintes itens dos efluentes sólidos:
- b.1.1) Sólidos em suspensão
 - b.1.2) Potencial de Hidrogênio (PH) da terra
 - b.1.3) Quantidade de resíduos enviados para o aterro
 - b.1.4) Quantidade de resíduos vendidos para reciclagem
 - b.1.5) Índice de resíduos gerados
 - b.1.6) Lodo
 - b.1.7) aterro industrial
- b.2) Que outros elementos relacionados aos efluentes sólidos na sua percepção são importantes e foram alterados com a implantação da ISO 14.000 ?

c) EFLUENTES GASOSOS

c.1) Com a implementação da ISO 14.000 , quais as alterações ocorreram nos seguintes itens relacionados à efluentes gasosos.

c.1.1) Oxigênio dissolvido (OD)

c.1.2) Gás carbônico (CO₂)

c.1.3) Monóxido de carbono (CO)

c.1.4) Fumaça das caldeiras

c.1.5) Material particulado

c.1.6) Dióxido de enxofre (SO₂)

c.1.7) Partículas totais

c.1.8) Densidade calorimétrica

c.1.9) Limite máximo de emissão de poluentes nominais totais até 70 MW

c.1.10) Cinzas da caldeira

c.2) Que outros elementos relacionados aos efluentes gasosos na sua percepção são importantes e foram alterados com a implantação da ISO 14.000 ?

CONHECENDO AS EMPRESAS.

1. Nome da Indústria:
2. Numero de funcionários
3. Ano de fundação
4. Tipo de sociedade
5. Para a empresa, qual a importância da gestão ambiental?
6. Quais os fatores que motivaram a empresa a implantar a norma NBR ISO 14001?
7. Como foi o processo de certificação?
8. Como foi a escolha da certificadora?
9. Como é feito o processo de reuso da água?
10. Quanto a empresa reutiliza da água?
11. Como a indústria faz o trabalho de conscientização dos trabalhadores?

12. Quais são os indicadores de consumo de água e geração de efluentes em relação ao volume produzidos?
13. Quais são as metas para o ano de 2006 para o SGA da indústria?
14. Quais os elementos relacionados aos efluentes líquidos na sua percepção foram alterados com a implantação da ISO 14001?
15. Que elementos relacionados aos efluentes sólidos na sua percepção foram alterados e mostraram-se importantes com a certificação?
16. Que elementos relacionados aos efluentes gasosos, na sua percepção foram alterados com a certificação?
17. Quais os outros elementos, na sua percepção, foram alterados com a implantação da ISO 14001?
18. O que houve de melhora significativa para a empresa com a implantação da ISO 14001?

ANEXOS

ANEXO A: FOTOS DAS EMPRESAS PESQUISADAS

IMAGEM 01: Tanque de equalização da Indústria Têxtil Blumenau S.A



Fonte: Dados primários

Neste tanque, os efluentes são captados e recebem uma injeção de gás carbônico para a neutralização do pH. Em seguida passam por dispositivos físicos (grades, caixas de areia e peneiras estáticas) para a retirada de sólidos em suspensão, fibras de algodão, restos de pastas, etc.; depois seguem para os tanques de neutralização. Neste tanque, é efetuada nova medição de pH, pois a estação foi projetada para tratar os efluentes com pH variando entre 8 a 10. O efluente se movimenta pelo ar comprimido injetado para ser utilizado pelas bactérias aeróbicas que irão utilizar o oxigênio para oxidar a matéria orgânica eficiência de 80 %, e desta forma efetuar o tratamento do efluente.

Os efluentes líquidos poluentes são basicamente formados de carga orgânica e corantes provenientes dos seguimentos industriais vindos do processo têxtil e da tinturaria. Nesta indústria o esgoto sanitário também cai neste tanque. A equalização é necessária para se obter um líquido mais homogêneo já que existem vários processos que utilizam água gerando efluentes de diferentes consistências. A equalização permite que o processo de tratamento da água seja mais fácil e eficiente.

IMAGEM 02: Tanque de Equalização da Indústria Têxtil Jaraguá S.A



Fonte: Dados primários

IMAGEM 03: Tanque de equalização da Indústria Têxtil Jaraguá S.A



Fonte: Dados primários

IMAGEM 04: Depósito de Lixo a céu aberto



Fonte: Dados primários.

Depósitos de lixo a céu aberto para tratar de reciclagem, estão se tornando cada vez mais comuns aos nossos olhos. A reciclagem é ferramenta importante da sustentabilidade, porém, não evita o impacto ambiental onde se processa.

IMAGEM 05: Foto de uma maquina de prensagem do lodo da Indústria Têxtil Blumenau S.A.



Fonte: Dados primários

O lodo resultante do processo de decantação é uma substancia pastosa quase líquida que vai para um medidor de vazão e depois para o adensador de lodo. Por último é realizada a prensagem do lodo para a desidratação e os líquidos provenientes desta prensagem do lodo para a desidratação e os líquidos provenientes desta prensagem retornam aos tanques de aeração. Com a prensagem se obtém um lodo mais seco que é disposto em aterro sanitário.

IMAGEM 06: Depósito de madeira para as caldeiras da Indústria Têxtil Blumenau S.A



Fonte: Dados primários

Esta indústria utiliza somente eucalipto para as caldeiras, obtidos de sua fazenda onde se faz o reflorestamento, cuja plantação gira em torno de 2.600.000 pés. A Indústria Têxtil Jaraguá utiliza cavacos de madeira e cepilho das indústrias moveleiras de São Bento do Sul. Em caso de baixa das indústrias, esta utiliza o eucalipto de sua fazenda de reflorestamento.

Os rios que banham as indústrias são as principais vítimas de impacto ambiental, pois eles recebem em seu leito o despejo industrial resultante do processo de fabricação. O desenvolvimento sustentável está diretamente ligado aos rios que banham as cidades e campo, pois o homem precisa da água como fator primordial para a sua sobrevivência.

IMAGEM 07: Rio que banha uma indústria têxtil pesquisada



Fonte: Dados primários

IMAGEM 08: Central de resíduos da Indústria Têxtil Blumenau S.A.



Fonte: Dados primários

Esta central de resíduos foi criada após a implantação da ISO 14000, a partir da necessidade de destinação para receptores licenciados na questão ambiental. Este setor funciona com cinco novos funcionários para controle dos resíduos, sua destinação e controle.

IMAGEM 09: Central de resíduo sólido da Indústria Têxtil Jaraguá



Fonte: Dados primários

IMAGEM 10: Estação de potabilidade da água da Indústria Têxtil Jaraguá S.A



Fonte: Dados primários

Os padrões de potabilidade, ou seja, as condições a que uma água deve satisfazer para ser utilizada pelo homem, geralmente após passar por um sistema de tratamento. Padrões de potabilidade são as quantidades limites que, com relação aos diversos elementos, podem ser toleradas nas águas de abastecimento, quantidades estas fixadas em geral, por leis, decretos, regulamentos ou especificações.

IMAGEM 11: Tanque de saída de água da Indústria Têxtil Blumenau



Fonte: Dados primários

Neste tanque, após a saída da estação de potabilidade, a água passa por aqui, pra evidenciar as condições saudáveis após o processo da fabrica. A criação de peixes nesta etapa mostra que a água está pronta para a utilização humana.

IMAGEM 12: Tanque de equalização da Indústria Têxtil Jaraguá



Fonte: Dados primários