

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA
DE PRODUÇÃO E SISTEMAS**

**A QUESTÃO AMBIENTAL DENTRO DAS INDÚSTRIAS
DE SANTA CATARINA: UMA ABORDAGEM PARA
O SEGMENTO INDUSTRIAL TÊXTIL**

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

CHRISTIANNE COELHO DE SOUZA REINISCH COELHO



0.258.229-4

UFSC-BU

Florianópolis, agosto de 1996

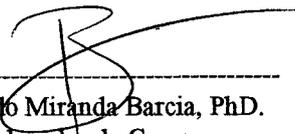
A QUESTÃO AMBIENTAL DENTRO DAS INDÚSTRIAS DE SANTA CATARINA: UMA ABORDAGEM PARA O SEGMENTO INDUSTRIAL TÊXTIL

CHRISTIANNE COELHO DE SOUZA REINISCH COELHO

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de

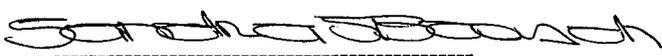
“MESTRE EM ENGENHARIA ”

**ESPECIALIDADE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E APROVADA EM SUA
FORMA FINAL PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO**

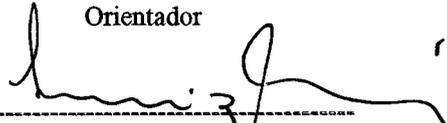


Prof. Ricardo Miranda Barcia, PhD.
Coordenador do Curso

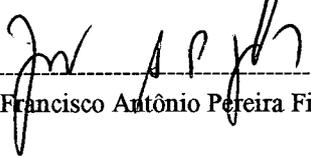
Banca Examinadora



Prof. Sandra Sulamita Nahas Baasch, Dra.
Orientador



Prof. Luiz Sérgio Philippi, Dr.



Prof. Francisco Antônio Pereira Fialho, Dr.

Dedico esta dissertação

☆*Aos meus avós*

*Maria Francisca (Nenê) e Djalma
(in memoriam)
Luiza e Amaro (in memorium)*

☆*Aos meus pais*

Carlos e Yara

☆*Ao meu marido*

Francisco

☆*Aos meus filhos*

Olavo e Luciana

AGRADECIMENTOS:

Nesta oportunidade agradeço a todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para o meu desenvolvimento pessoal, profissional e à elaboração desta dissertação.

Em especial, agradeço:

À professora Sandra, pela orientação, apoio e amizade durante este caminho.

À Universidade Federal de Santa Catarina, pelo apoio institucional.

Às empresas Hering Têxtil e Marisol, por terem aberto suas portas, oferecendo apoio total para a realização do trabalho.

Aos funcionários das empresas, pela colaboração ao responderem aos questionamentos feitos e, em especial, ao João e ao Jair, da Hering Têxtil e ao René, ao Odair, ao Paulo e à Tânia da Marisol.

Ao corpo de professores do Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, pelos conhecimentos transmitidos.

À ELETROSUL, pelo apoio institucional.

Aos meus filhos Olavo e Luciana, que, literalmente, me ensinaram sobre o amor e o ciclo da vida.

Ao meu marido, por estar sempre ao meu lado.

Aos meus avós, Djalma e Nenê pelo amor e paciência que tiveram comigo, ensinado-me que eu sempre posso chegar mais além ...

À minha mãe, por todo o seu carinho.

Ao meu pai, por ter me ensinado a paixão pelos livros.

À minha irmã, Kika, pelo seu companheirismo e amor.

Aos meus tios Jaça e Luíz, pelo carinho e pelos filmes das suas viagens que me criaram a vontade de ver o mundo com outros olhos.

À minha tia Teresa, pela atenção de mãe e que, aos dez anos, me levou para conhecer a minha primeira indústria têxtil.

Ao meu tio Neno, pela atenção de pai e pelos conselhos, que despertaram, em mim, a vontade de ser engenheira.

E, aos meus familiares e amigos, Adriana, Ana, Angela, Augusta, Carla, Carlos, Cló, Cristina, Elaine, Eduardo, Helena, Hugo, Luizinho, Jali, Lúcia, Magri, Marcelo, Márcia, Maria Helena, Maristela, Maurício, Michele, Mig, Moacyr, Nair, Nado, Nica, Olavo, Pedro, Rafael, Renan, Roberto, Ronaldo, Sandoval, Sayonara, Silvinha, Simoni, Suzana, Telma, Tio Jali, Toni, Yolanda, Vanessa, pelo companheirismo e pelas palavras de incentivo.

RESUMO

Nosso objetivo nessa dissertação é discutir a questão ambiental como estratégia competitiva e de excelência empresarial. A meta é a de identificar como as empresas do segmento industrial têxtil catarinense estão se estruturando em termos de gerenciamento ambiental, no que tange ao seu processo produtivo e seus impactos no meio ambiente.

Para tanto, buscamos:

- Sistematizar as informações relativas ao gerenciamento das questões ambientais no Segmento Industrial Têxtil Catarinense
- Identificar as principais diretrizes adotadas pelas empresas deste segmento industrial para a implantação de programas ambientais
- Levantar a importância do mercado consumidor, como agente regulador para implantação de ações de proteção ambiental dentro deste segmento industrial
- Identificar quais foram os reais benefícios para as empresas que investiram na preservação ambiental
- Levantar quanto do seu faturamento as empresas deste segmento industrial têm investido para se adequar aos novos padrões ambientais.

Duas empresas do setor têxtil Catarinense, a Hering e a Marisol, foram escolhidas, e as técnicas relativas a Estudo de Caso, empregadas com o objetivo de subsidiar nossa análise.

ABSTRACT

Our main goal in this dissertation is to discuss the impact of environmental questions, both as a competitive strategy and as a mean for attaining company excellence. Our target is to identify how companies of Santa Catarina textile sector are organizing themselves in terms of environmental management, with respect to their productive process and environmental impacts to face these challenges.

In order to do so, we looked for:

- Systematize information relative to the management of environmental questions in Santa Catarina Textile Industries
- Identify the main guidelines that were adopted for these companies in order to implement their environmental programs
- Investigate the relevance given by consumers market, as a regulator agent, to the implementation of environmental protection actions within this industrial segment
- Identify what real benefits were obtained by companies that invested in environmental preservation
- Investigate the percentage of industry incomes that are being invested to adequate the company to the new environment standards.

Two companies of Santa Catarina Textile Sector, Hering and Marisol, were chosen and Case Study techniques were employed to help in our analysis.

SUMÁRIO

Resumo	iii
Abstract	iv
Lista das Figuras	viii
Lista das Tabelas	ix
Lista de Quadros	x
Abreviações e Glossário	xi
CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO	1
1.1. Considerações Iniciais	1
1.2. Objetivos do trabalho	4
1.2.1. Objetivo Geral	4
1.2.2. Objetivos Específicos	4
1.3. Hipóteses Geral e Específicas	5
1.3.1. Hipótese Geral	5
1.3.2. Hipótese Específicas	5
1.4. Importância do Trabalho	5
1.5. Origem do Trabalho	7
1.6. Estrutura do Trabalho	8
1.7. Metodologia do Trabalho	8
1.8. Limitações do Trabalho	9
CAPÍTULO II - O MEIO AMBIENTE	10
2.1. Definições	10
2.2. Cultura e Meio Ambiente	10
2.3. Visões do Meio Ambiente	13
2.3.1. Ecologia	13
2.3.2. Economia Ecológica	16
2.3.3 - Ecosofia	20
CAPÍTULO III - QUESTÕES AMBIENTAIS	24
3.1. Revisão Histórica dos Problemas Ambientais	24
3.1.1. Introdução	24
3.1.2. História da Poluição Ambiental	25
3.2. Definições de "Incômodo Público" e Poluição Ambiental	28
3.3. Considerações sobre a Poluição	33
3.3.1. Poluição Aérea	34
3.3.2. Poluição Hídrica	35
3.3.3. Resíduos Sólidos	35

CAPÍTULO IV - LEGISLAÇÃO AMBIENTAL	37
4.1. Considerações Iniciais	37
4.2. Licenciamento Ambiental de Atividades Industriais Poluidoras	39
4.3 - Legislação de Controle da Poluição	40
4.3.1 - Controle da Poluição Aérea	40
4.3.2. Controle da Poluição Hídrica	47
4.3.3. Controle de Resíduos Sólidos	52
4.4. Outras Leis	54
4.4.1. Ação Civil Pública de Responsabilidade por Danos ao Meio Ambiente	54
4.4.2. Artigos sobre Meio Ambiente na Constituição Federal	55
 CAPÍTULO V - TECNOLOGIA	 57
5.1. Tecnologia e Meio Ambiente	57
5.2. Meio Ambiente, Tecnologia e Industrialização	59
5.3. Desenvolvimento Tecnológico e o Meio Ambiente	62
5.4 . Tecnologias Ambientalmente Saudáveis (ESTs)	62
 CAPÍTULO VI - AS ORGANIZAÇÕES	 66
6.1. As Organizações	66
6.2. A Questão da Competitividade e do Sucesso	68
6.3. Learning Organizations	71
6.4. Administração Estratégica	72
6.5. A Questão do Controle: Organizações Dirigidas por Gênios ou Capazes de “Aprender a Aprender”.	75
6.6. Planejamento Estratégico por Refinamentos Sucessivos	79
6.7. Por uma Gestão Ambiental Moderna	80
 CAPÍTULO VII - GERENCIAMENTO AMBIENTAL	 83
7.1. Considerações Iniciais	83
7.2. Evolução da Gestão Ambiental	86
7.3. Gerenciamento Ambiental	90
7.4. A ISO Série 14000	98
7.5. O Mercado	101
7.6. Perspectivas para o Século XXI	103
 CAPÍTULO VIII - INDÚSTRIA TÊXTIL	 105
8.1 - Área de Abrangência do Estudo: O Estado de Santa Catarina	105
8.2. O Processo de Fabricação Têxtil	108
8.3. Os Impactos Ambientais do Setor Têxtil	110
8.4. Do Algodão Cru ao Acabamento	110
8.5. Efluentes do Processamento de Algodão	115

8.6. Qualidade e Produtividade na Indústria Brasileira	118
CAPÍTULO IX - METODOLOGIA	124
9.1. Avaliação do Gerenciamento Ambiental na Indústria Têxtil	124
9.2. Metodologia	124
9.2.1 Coleta de Dados	126
9.2.2 9.2.2. Exploração e Interpretação dos Dados	128
9.3. O Estudo de Caso	131
CAPÍTULO X - ESTUDO DE CASO 1: HERING TÊXTIL S. A .	135
10.1. A Organização	135
10.2. Aspectos Ambientais	143
10.3. Gerenciamento Ambiental	144
10.4. Sistema de Gerenciamento Ambiental	153
10.5. O Mercado	157
10.6. O Aprendizado	158
CAPÍTULO XI - ESTUDO DE CASO 2: MARISOL S. A . INDÚSTRIA DO VESTUÁRIO	163
11.1. A Organização	163
11.2. Aspectos Ambientais	169
11.3. Gerenciamento Ambiental	170
11.4. Sistema de Gerenciamento Ambiental	177
11.5. O Mercado	178
11.6. O Aprendizado	180
CAPÍTULO XII - RESULTADOS OBTIDOS	182
12.1. Considerações Iniciais	182
12.2. Aspectos Ambientais	183
12.3. Gerenciamento Ambiental	185
12.4. Sistema de Gerenciamento Ambiental	189
12.5. O Mercado	194
12.6. O Aprendizado	195
CAPÍTULO XIII - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	196
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	205
BIBLIOGRAFIA	210

LISTA DAS FIGURAS

Figura 2.1 - Filtragem sobre como o homem encara e reage ao ambiente natural	11
Figura 2.2: O processo produtivo e o meio ambiente	14
Figura 2.3: O homem, a natureza e a tecnologia	15
Figura 2.4: Os domínios da economia convencional, ecologia convencional, economia ambiental e dos recursos naturais e economia ecológica	18
Figura 2.5: As três ecologias	20
Figura 4.1: Organograma do SISNAMA	38
Figura 6.1: Cinco forças competitivas que determinem a rentabilidade da indústria e os elementos da estrutura industrial	69
Figura 6.2: Determinantes de estratégias das empresas brasileiras	75
Figura 7.1: Efeitos de todos os aspectos da atividade interna de uma organização sobre o meio ambiente	87
Figura 7.2: Comportamento ambiental reativo	88
Figura 7.3: Comportamento ético ambiental da empresa	89
Figura 7.4: As três questões fundamentais do sistema de gerenciamento ambiental	96
Figura 7.5: ISO Série 14000	97
Figura 7.6: Melhoria contínua	100
Figura 8.1: Fluxo de produção têxtil	108
Figura 8.2: Classificação das fibras têxteis	109
Figura 8.3: Efluentes provenientes do processamento de tecidos de algodão e sintéticos	117
Figura 9.1: Diagrama representando o sistema de gestão ambiental relacionado a um modelo empresarial	121
Figura 9.2: Estrutura de melhoria contínua	125
Figura 10.1: Localização das unidades fabris da Hering	139
Figura 10.2: Organograma da Hering	141
Figura 10.3: Fluxograma do processo produtivo da Hering	142
Figura 10.4: Fluxo de processamento do lixo interno da Hering	148
Figura 10.5: Mudança no processo produtivo da Hering	149
Figura 10.6: Política ambiental da Hering	154
Figura 10.7: Estrutura do sistema de gestão ambiental	155
Figura 11.1: Organograma da Marisol	167
Figura 11.2: Fluxograma do processo produtivo da Marisol	168
Figura 11.3: Mudança no processo produtivo da Marisol	174
Figura 11.4: Plano de ação tático da Marisol	181
Figura 12.1: Identificação do gerenciamento das questões ambientais no organograma da Hering	192
Figura 12.2: Identificação do gerenciamento das questões ambientais no organograma da Marisol	193
Figura 12.3: Pressões exercidas sobre a indústria	194

LISTA DAS TABELAS

Tabela 2.1: Comparação entre economia e ecologia convencionais e economia ecológica	19
Tabela 4.1: Padrões de qualidade do ar	44
Tabela 4.2: Padrões de emissão de poluentes atmosféricos	46
Tabela 5.1: Estimativa das principais emissões industriais na atmosfera	60
Tabela 8.1: Exportações catarinenses em 1994	107
Tabela 8.2: Volume dos efluentes provenientes de uma indústria típica de tecidos de algodão, raio- viscose, poliéster- algodão e de poliéster- náilon.	116
Tabela 8.3: Cargas dos efluentes do processamento do algodão	118
Tabela 8.4: Programas, técnica e métodos para aumento de qualidade	121
Tabela 8.5: Os métodos utilizados como função do porte da empresa	122
Tabela 8.6: Os métodos utilizados de acordo com o setor produtivo	123

LISTA DE QUADROS

Quadro 5.1: Eventos ambientais significativos entre 1984 e 1987	61
Quadro 7.1 A transição dos anos 90 rumo a uma conscientização ambiental	84
Quadro 7.2 Evolução da gestão ambiental	86
Quadro 7.3:Diferentes tipos de auditoria na British Petroleum	94
Quadro 7.4: Sistema de gerenciamento ambiental (SGA)	99
Quadro 7.5: Perspectivas da transformação ecológica na indústria	104
Quadro 10.1: Dados gerais da Hering	137
Quadro 10.2: Matriz e unidades fabris da Hering	140
Quadro 10.3: Identificação dos efluentes líquidos das unidades fabris da Hering	143
Quadro 10.4: Matriz energética da Hering	144
Quadro 10.5: Consumo de água industrial da Hering	144
Quadro 10.6: Fatores que influenciam a empresa para investir em proteção ambiental	146
Quadro 10.7: Sistemas de tratamento dos efluentes líquidos da Hering	146
Quadro 10.8: Sistemas de controle para efluentes gasosos da Hering	147
Quadro 10.9: Monitoramento ambiental da Hering	150
Quadro 10.10: Licenciamento ambiental das unidades fabris da Hering	152
Quadro 10.11:Atividades e responsabilidades no S.G.A . da Hering	160
Quadro 11.1: Dados gerais da Marisol	164
Quadro 11.2: Matriz e unidades fabris da Marisol	166
Quadro 11.3: Identificação dos efluentes das unidades fabris da Marisol	169
Quadro 11.4: Matriz energética da Marisol	170
Quadro 11.5: Consumo de água industrial da Hering	170
Quadro 11.6: Fatores que influenciam a empresa para investir em proteção ambiental	172
Quadro 11.7: Sistemas de tratamento dos efluentes líquidos da Marisol	172
Quadro 11.8: Sistemas de controle para efluentes gasosos da Marisol	173
Quadro 11.9: Processamento dos resíduos sólidos na Marisol	173
Quadro 11.10: Monitoramento ambiental da Marisol	174
Quadro 11.11: Licenciamento Ambiental das Unidades Fabris da Marisol	176
Quadro 11.12: Oko-TEX: análises residuais para todos os grupos de fibras	179
Quadro 11.13: Oko-TEX: qualificações ecológicas adicionais (somente para fibras naturais)	179
Quadro 12.1: Resumo dos dados das organizações	183
Quadro 12.2: Resumo da matriz energética das organizações	184
Quadro 12.3: Consumo de água nas organizações	185
Quadro 12.4: Fatores que influenciaram as organizações para melhorar seu desempenho ambiental	186
Quadro 12.5: Fatores que estão influenciando as organizações para melhorar seus desempenhos ambientais	186

ABREVIACÕES E GLOSSÁRIO

ABREVIACÕES

ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
CMI	- Capitalismo Mundial Integrado
CNI	- Confederação Nacional das Indústrias
CONAMA	- Conselho Nacional de Meio Ambiente
DBO	- Demanda Bioquímica de Oxigênio
EIA	- Estudo de Impacto Ambiental
ERCs	- <i>Emission Reduction Credits</i> (Créditos por Redução de Emissão)
FGV	- Fundação Getúlio Vargas
IBAMA	- Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ICC	- <i>International Commerce Camera</i> (Câmara Internacional do Comércio)
OCDE	- Organização de Cooperação para o Desenvolvimento Econômico
OD	- Oxigênio Dissolvido
OMC	- Organização Mundial do Comércio
PNUMA	- Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PPP	- Princípio Poluidor Pagador
PRONAR	- Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar
RIMA	- Relatório de Impacto Ambiental
SEMA	- Secretaria Especial do Meio Ambiente
SGA	- Sistema de Gerenciamento Ambiental
SISNAMA	- Sistema Nacional de Meio Ambiente

GLOSSÁRIO

Benchmark	- Base que serve de referência para uma comparação
-----------	--

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

“Qualquer caminho é apenas um caminho (...) Olhe cada caminho com atenção. Tente-o quantas vezes julgar necessário... Então, faça a si mesmo e apenas a si mesmo uma pergunta: possui este caminho um coração? Em caso afirmativo, o caminho é bom. Caso contrário não possui importância alguma”.
(Carlos Castaneda, Os Ensinamentos de Don Juan).

1.1. Considerações Iniciais

Fritjof Capra (1982), no primeiro parágrafo do seu livro “O Ponto de Mutação” assinala: “As duas últimas décadas de nosso século vêm registrando um estado de profunda crise mundial. É uma crise complexa, multidimensional, cujas facetas afetam todos os aspectos da nossa vida, a qualidade do meio ambiente e das relações sociais, da economia, tecnologia e política. É uma crise de dimensões intelectuais, morais e espirituais; uma crise de escala e premência sem precedentes em toda a história da humanidade. Pela primeira vez, temos que nos defrontar com a real ameaça de extinção da raça humana e de toda a vida no planeta”.

Quatorze anos depois, a crise continua. Ela faz parte do cotidiano das pessoas e das organizações. Como afirma Fritjof Capra, ela tem muitas facetas mas, neste trabalho, limitando-nos ao possível de ser abordado dentro do tempo curto de uma dissertação e do espaço permeado de verdades, da academia, contentamo-nos em refletir sobre as conseqüências dessa revolução silenciosa sobre o gerenciamento das questões ambientais. Mais do que isso, limitamos ainda mais o tratamento da questão, centrando-nos em um segmento industrial têxtil do Estado de Santa Catarina. Como essa questão está afetando a dinâmica e o mercado dessas organizações? Como elas estão se estruturando para aprender e transformar esta crise de valores em oportunidades?

Segundo Tolba (1992), o meio ambiente é um sistema dinâmico e complexo formado por múltiplos componentes em interação. Nossos conhecimentos desses componentes e a maneira como interagem entre si e a relação com os seres humanos, os recursos naturais, o meio ambiente e o desenvolvimento têm evoluído notavelmente nos últimos anos.

Entendemos que as grandes questões ambientais do primeiro mundo, como a contaminação do ar nas zonas urbanas, as mudanças climáticas e suas conseqüências, a degradação da qualidade da água, a geração e eliminação de resíduos perigosos e o aumento das conseqüências dos desastres naturais em virtude das ações humanas; bem como a pobreza, as guerras, a fome, o crescimento populacional e a exploração predatória presentes no terceiro mundo são todas originárias da falta de conhecimento das dinâmicas ambientais e de políticas inadequadas de desenvolvimento. Essa falta de conhecimento é

consequência de um comportamento alienado de uma visão globalizante que contemple, além da sobrevivência, pelo lucro, aspectos relativos ao meio ambiente e à subjetividade humana.

A crescente demanda por uma maior quantidade de bens e uma qualidade melhor dos serviços continuará a exigir que se explore o meio ambiente, o que exige uma compreensão mais responsável dos limites de tal exploração.

Atualmente, podemos observar que há uma preocupação constante do mercado com o desenvolvimento de legislações, normas e regulamentos cada vez mais complexos e completos sobre a conservação ambiental, visto que há por parte dos diversos segmentos da sociedade - políticos, econômicos e sociais -, uma preocupação cada vez maior com este tema. Porém, pode-se verificar que não é só essa preocupação que está impulsionando o empresário a procurar novas saídas ambientais, seguindo a lei do mais forte (onde é preciso adaptar-se para sobreviver). Verifica-se que alguns empresários rapidamente perceberam que as exigências podem atuar fortemente em favor da competitividade e do sucesso.

Entendemos que o grande desafio das organizações atuais é, em síntese, transformar-se, adaptar-se ou correr o risco de perder espaços arduamente conquistados. Em outras palavras, ameaças transformam-se em oportunidades se observadas de forma criativa.

Segundo Reis (1996), novas formas de protecionismo e de disputas geo-políticas podem ser vistas em desenvolvimento na economia mundial, segmentadas em blocos (movimentos políticos e econômicos diferenciados):

- os blocos comerciais (NAFTA, MERCOSUL e Europa Unificada) precisam conciliar a abertura comercial com a manutenção de taxas de crescimento que garantam níveis de emprego e renda compatíveis com os padrões alcançados pelos países líderes do bloco.

- pressão de parte dos segmentos econômicos dos países desenvolvidos, nos governos locais para fixar barreiras comerciais que permitam a sobrevivência de suas atividades pouco competitivas num regime de livre concorrência.

- a Comunidade Econômica Européia junto a organizações não governamentais e instituições científicas vem procedendo a elaboração dos mecanismos de certificação de qualidade ambiental dos produtos comercializados na Europa de forma não transparente, semelhante a normas vigentes em alguns países membros.

- os países que secretariam todos os sub-comitês da ISO 14000 (Sistema de Gerenciamento Ambiental) são do primeiro mundo, sendo que os que enfrentarão os maiores problemas para certificarem-se serão as organizações dos países em desenvolvimento.

Em síntese, tal quadro nos permite antever que, "em nome do meio ambiente", poderão ser estabelecidas restrições severas aos produtos considerados "ambientalmente nocivos", ou seja, uma "Inquisição Ambiental" poderá servir aos interesses dos que, com base nas árduas regras do capitalismo, não conseguem manter-se competitivos. Nesse caso, o Brasil está exposto diretamente a estas restrições, o que pode afetar o seu livre acesso ao mercado internacional, visto que apresenta graves problemas em suas estruturas sociais e ambientais, além de ter um dos ecossistemas mais visados do planeta - a Amazônia.

Ao analisar-se a questão ambiental, permite-se extrair uma correlação entre a situação ambiental e o estágio de desenvolvimento de cada sociedade. Pode-se dizer que alguns países do primeiro mundo conseguiram um estágio de controle entre a necessidade e a disponibilidade dos recursos naturais locais sem, contudo, abdicar daqueles provenientes de outras regiões do planeta.

Porém, a problemática ambiental afeta a todos. Não existe separação entre os países quando a questão ambiental envolve a todos como são os exemplos da chuva ácida, da diminuição da camada de ozônio, do efeito estufa, entre outros.

Esta dissertação procura resgatar os conceitos relativos à questão ambiental levando em consideração que a mesma jamais será resolvida isoladamente, posto que faz parte de um contexto mais amplo onde entram em jogo a questão da competitividade, clamando por uma produção cada vez mais otimizada, e o problema, em nada menor, das pessoas, a exigir uma qualidade de vida que, muitas vezes, confronta tanto com os interesses das organizações, como com o meio ambiente no qual estão inseridas.

No nosso entender, a Engenharia de Produção pode ser considerada como um centro irradiador, responsável pela formação de profissionais que vão desempenhar as funções de administradores de empresas, projetistas e educadores, onde terão que considerar, na sua tomada de decisões não somente os critérios de excelência econômica até então responsáveis pelo sucesso empresarial, mas os critérios ambientais, sociais e de inserção regional.

Acreditamos que a unidade de produção do futuro deverá ser projetada de forma a que seja flexível o bastante para atender de forma rápida e competitiva às mudanças cada vez mais frequentes nas demandas e exigências da sociedade. Além disso, deve se constituir numa unidade fechada em termos de danos provocados ao meio ambiente, responsável pelo lixo que gerar e pela exploração que realizar. Caberá a ela reparar o que tirar do meio ambiente (Coelho, 1995).

1.2. Objetivos do Trabalho

Nosso objetivo nessa dissertação é discutir a questão ambiental como estratégia competitiva e de excelência empresarial. Nessa abordagem procuramos avaliar:

- ☞ quais são as nossas perspectivas?
- ☞ quais são os nossos valores?
- ☞ que tipo de sociedade e que condições ambientais desejamos para nós, para as pessoas que convivem conosco e para as gerações futuras?

1.2.1. Objetivo Geral

O objetivo geral dessa dissertação é o de identificar como as empresas do segmento industrial têxtil catarinense estão se estruturando para gerenciar as questões ambientais relativas ao seu processo produtivo, frente ao crescimento da legislação ambiental, da conscientização do mercado consumidor e das políticas governamentais e de mercado.

1.2.2. Objetivos Específicos

- ☆ Sistematizar as informações relativas ao gerenciamento das questões ambientais no Segmento Industrial Têxtil Catarinense;
- ☆ Identificar as principais diretrizes adotadas pelas empresas deste segmento industrial para a implantação de programas ambientais;
- ☆ Levantar a importância do mercado consumidor, como agente regulador, para implantação de ações de proteção ambiental dentro deste segmento industrial;
- ☆ Identificar quais foram os reais benefícios para as empresas que investiram na preservação ambiental;
- ☆ Levantar quanto do seu faturamento as empresas deste segmento industrial têm investido para se adequar aos novos padrões ambientais.

1.3. Hipóteses Geral e Específicas

1.3.1. Hipótese Geral

A mudança do comportamento das empresas com relação ao meio ambiente, no universo do Estado de Santa Catarina, foi incentivada por pressões externas.

1.3.2. Hipóteses Específicas

- ⊗ As empresas catarinenses que investiram na implantação de sistemas de tratamento de efluentes e/ou na alteração dos processos industriais, assim o fizeram em função da legislação ambiental e das restrições de mercado relativas a exportações dos seus produtos (ISO 9000/ ISO 14000).
- ⊗ As empresas que têm controle de poluição ou que seus produtos não poluem, usam esta informação como característica diferencial do produto.
- ⊗ As empresas que realmente investiram na capacitação tecnológica e de seus empregados para alcançar um novo padrão ambiental ganharam dinheiro, isto é, transformaram em receita o que antes era considerado custo - disposição de resíduos, tratamento de efluentes, desperdício de matéria-prima, etc.

1.4. Importância do Trabalho

*“O essencial é invisível aos olhos.”
(Saint Exupéry)*

Dados da ONU revelam que a população mundial ultrapassará os 10 bilhões de habitantes por volta de 2010, e que 90 % desse acréscimo populacional se dará nos países em desenvolvimento. Isto acontecerá sem que haja um correspondente acréscimo da riqueza desses países mais desfavorecidos. Atualmente, os 25 % mais ricos consomem 75 % da energia, 75 % dos metais e 60 % dos alimentos produzidos no mundo (Tolba, 1992), inviabilizando qualquer projeção de progresso baseada nos paradigmas de desenvolvimento vigentes.

Para Laura Sewall (1995): “A habilidade plena de percepção é uma prática devocional. Consiste essencialmente em aprender a ver e, portanto, compreende cultivar aqueles aspectos do processo visual que são modificáveis ou que podem ser desenvolvidos pelo pleno uso da mente. Com relação ao desenvolvimento de uma consciência ecológica, a habilidade plena da percepção inclui, necessariamente,

uma ênfase nas práticas perceptivas que nos ajudam a sair do universo estreito do eu, fazendo-nos experimentar a sensualidade, intimidade e identificação com o mundo externo. A habilidade plena de percepção é uma prática intencional, que significa ver com os olhos, poros e o coração, todos bem abertos. Exige receptividade e uma participação não fragmentada do nosso todo, ainda que isso cause dor. Significa testemunhar plenamente tanto a magnificência como a destruição de nossa Terra. Consiste em permitir que nossa identidade e limites sejam permeáveis e flexíveis. É a esta forma de perceber que denomino de percepção ecológica. Pleno uso da mente e prática, levadas ao todo de nossa experiência sensorial, servem para alterar consciência e comportamento. A percepção ecológica é, em essência, a percepção das relações dinâmicas”.

Colocadas de uma maneira simples, todas as idéias básicas que serão a seguir discutidas sugerem que desde que os problemas podem ser uma consequência natural da lógica do sistema em que estão inseridos, só poderemos ser capazes de encontrar soluções reestruturando essa lógica.

Dessa forma, para tomar um exemplo simples, citamos o tipo de pensamento egocêntrico e fragmentado pelo qual as pessoas se vêem implicitamente separadas dos seus ambientes e externalizam problemas que não querem resolver: Uma indústria de papel produz lixo como consequência do seu processo de fabricação, encontrando-se com o problema de dispensa desse lixo. Ao invés de custear a dispensa diretamente (que pode ser financeiramente ruim, a princípio), a fábrica joga o lixo num depósito. O lixo polui o suprimento de água, mas é problema de outra pessoa que a água seja limpa. Embora, possamos tentar lidar com esse tipo de comportamento através de legislação, que imponha multas à indústria e através de apelos para uma maior responsabilidade social; o problema básico está na lógica que leva a firma a pensar e agir dessa forma fragmentada (Morgan, 1993).

Mantido, no entanto, esse tipo de pensamento, é certo que novos comportamentos de tipo similar vão surgir, até o assunto imediato ser resolvido, ou seja, até que o lixo seja disposto de uma forma adequada ou que ocorra uma alteração no processo produtivo, com a redução ou eliminação deste lixo. Esse tipo de pensamento é gerador de vários problemas contemporâneos. Analisando-o conforme a lógica que o produz e buscando formas de reestruturar essa lógica, de forma a modificá-lo parece ser um caminho racional.

Ainda dentro das questões ambientais, existem organizações que reconhecem sua responsabilidade e, a partir daí, buscam uma saída através de programas específicos para diminuir a quantidade de resíduos gerados, disposição adequada dos resíduos resultantes, alteração de processos produtivos, mudança de tecnologia, desenvolvimento de produtos que vão provocar o menor impacto ao longo do seu ciclo de vida, etc.

Nossa abordagem geral será a de adotar um tipo de pensamento crítico que nos encoraje a entender e capturar o significado múltiplo das situações e a confrontar e gerenciar contradições e paradoxos, em vez de fazer de conta que eles não existem. Procuramos buscar ferramentas para criar uma nova perspectiva para trabalhar com a questão ambiental, não de forma lúdica mas concreta.

Neste trabalho procuramos apresentar as diversas dimensões em que estão inseridas as questões ambientais e desenvolver uma lógica que nos permita aumentar nossa consciência ecológica e, conseqüentemente, orientar nossas ações para um desenvolvimento sustentável.

1.5. Origem do Trabalho

Pela minha experiência como engenheira de proteção ambiental, desde 1989, pude constatar que a questão ambiental é muito mais profunda que a gestão dos recursos naturais, se constituindo em uma orientação do estilo de vida e valores que a nossa sociedade determinou.

“... A evolução de uma sociedade, inclusive a evolução do seu sistema econômico, está intimamente ligada a mudanças no sistema de valores que serve de base a todas as suas manifestações. Os valores que inspiram a vida de uma sociedade determinarão sua visão de mundo, assim como as instituições religiosas, os empreendimentos científicos e a tecnologia, além das ações políticas e econômicas que a caracterizam. Uma vez expresso e codificado o conjunto de valores e metas, ele constituirá a estrutura das percepções, intuições e opções da sociedade para que haja inovação e adaptação social. A medida que o sistema de valores culturais muda - freqüentemente em resposta a desafios ambientais - surgem novos padrões de evolução cultural.” (CAPRA, 1982)

Esta dissertação é o resultado de uma busca por elementos que permitissem conhecer, compreender e dar subsídios para o gerenciamento das questões ambientais de uma maneira mais ampla, permitindo-nos a passagem do contexto de Aldeia Global (descrita por Marshall McLuhan) para a Aldeia Humana (proposta vencedora para a edição de 1997 do Congresso Internacional de Sociedades do Design Industrial, Canadá).

“A Aldeia Humana é o símbolo de um lugar - ou empresa - onde as pessoas poderiam se sentir capazes de levar uma vida equilibrada, feliz, renovadora e criativa. A Aldeia Humana será compassiva, criativa e auto-renovadora. Mais do que um lugar, é uma estratégia para se alcançar uma sociedade e uma economia eficiente” (Aldeia Humana, 1995).

1.6. Estrutura do Trabalho

- O trabalho está estruturado em treze capítulos.
- O capítulo 1 apresenta a introdução.
- O capítulo 2 apresenta uma abordagem conceitual do meio ambiente
- O capítulo 3 apresenta a origem dos problemas ambientais e a sua evolução.
- O capítulo 4 apresenta uma visão da legislação ambiental nacional
- No capítulo 5 discutimos sobre a questão da tecnologia e do meio ambiente.
- O capítulo 6 apresenta alguns conceitos sobre a organização.
- O capítulo 7 apresenta os principais conceitos referentes ao gerenciamento ambiental e alguns exemplos.
- O capítulo 8 refere-se ao segmento industrial têxtil e as questões ambientais a ele agregadas.
- O capítulo 9 apresenta a metodologia do trabalho.
- O capítulo 10 apresenta o Estudo de Caso 1: Hering Têxtil S.A .
- O capítulo 11 apresenta o Estudo de Caso 2: Marisol S. A . Indústria do Vestuário
- O capítulo 12 apresenta a discussão dos resultados.
- O capítulo 13 apresenta as conclusões e as recomendações do trabalho.

1.7. Metodologia do Trabalho

O levantamento da bibliografia foi realizado através de livros, periódicos e teses de mestrado e doutorado.

A metodologia empregada para coleta de dados nas organizações foi a pesquisa qualitativa. “A pesquisa qualitativa envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo (Arilda S. Godoy, 1995).

1.8. Limitações do Trabalho

Devido a disponibilidade de tempo, optamos por entrevistar duas empresas de portes semelhantes, do segmento industrial têxtil catarinense. Entendemos que, a partir deste levantamento poderemos ter uma melhor compreensão da questão ambiental dentro deste segmento industrial.

CAPÍTULO II

O MEIO AMBIENTE

“A visualização acrescenta uma nova dimensão à nossa percepção do mundo e nos dá uma nova perspectiva com a qual podemos observar a realidade comum”.
(Tarthang Tulka)

2.1. Definições

Ao percorrermos a bibliografia sobre meio ambiente, encontramos várias definições, dentre as encontradas selecionamos as que se seguem:

“Meio Ambiente é o conjunto dos elementos físico-químicos, ecossistemas naturais e sociais em que se insere o Homem, individual e socialmente, num processo de interação que atenda ao desenvolvimento das atividades humanas, à preservação dos recursos naturais e das características essenciais do entorno, dentro de padrões de qualidade definidos.” (Coimbra,1985)

“Conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”. (Política Nacional de Meio Ambiente, Lei n. 6938/81 Art. 3o # I)

“O meio (as imediações) no qual as fábricas operam, incluindo o ar, água, solo, recursos naturais, flora, fauna, seres humanos e suas interligações.

Nota I - O meio (as imediações) neste sistema estende-se de dentro da organização até o sistema global.” (ISO/DIS 14001, 1995)

2.2. Cultura e Meio Ambiente

Segundo David Drew (1989), as atitudes do homem para com a Terra variaram através do tempo e entre regiões e culturas (Figura 2.1). O homem primitivo via a natureza como sinônimo de Deus, a exemplo de muitos povos “atrasados” de hoje, considerando que, por causa desse fato, ela deveria ser temida, respeitada e aplacada. No mundo desenvolvido da atualidade, as abordagens para a mudança ambiental oscilam desde “se pode ser feito, faça-se” até a filosofia da “volta à natureza” dos mais extremados ecologistas. A tradição cultural tem desempenhado o seu papel na determinação do comportamento das pessoas em relação ao meio ambiente. Por exemplo, a despeito

da região sudeste da China apresentar semelhanças ambientais com o sudeste dos Estados Unidos, as relações humanas com os respectivos meios ambientes são muito diferentes.

Já se disse que a maneira como o homem ocidental encara o seu meio ambiente deriva em parte da idéia judaico-cristã segundo a qual, ao invés das outras criaturas, o homem foi feito à imagem de Deus, tendo portanto o direito de dominar o mundo.

“Deus os abençoou e disse: Crescei e multiplicai-vos, e enchei a terra, e sujeitai-a, e dominai sobre os peixes do mar, e sobre as aves do céu, e sobre todos os animais que se movem sobre a terra” (Gênesis, Capítulo 1o., v. 28).

A noção de um mundo destinado ao benefício do homem foi igualmente estabelecida pelos gregos da antigüidade. “As plantas foram criadas por causa dos animais e os animais por causa do homem”. (Aristóteles, Política, 350 a.C., apud. David Drew, 1989).

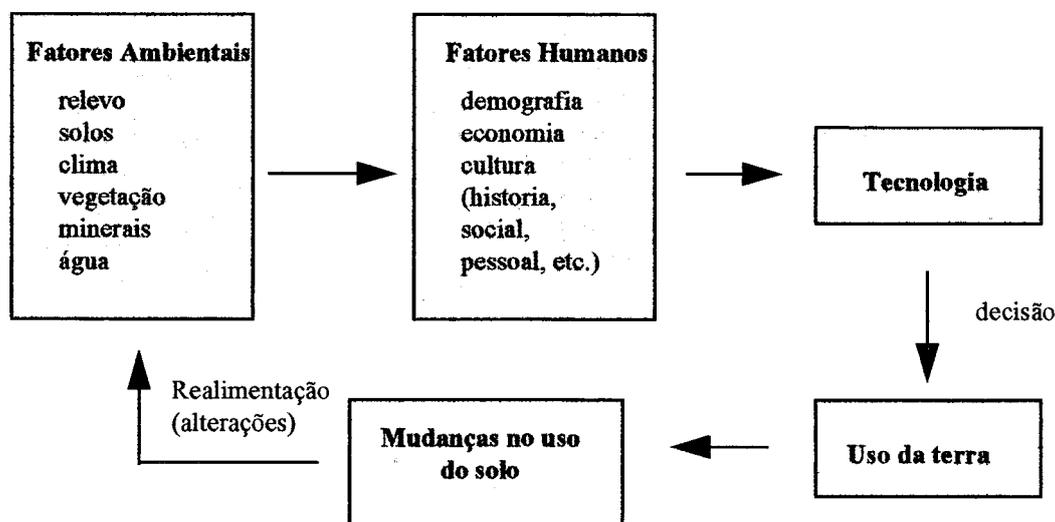


Figura 2.1 - Filtragem sobre como o homem encara e reage ao ambiente natural (David Drew, 1989)

A idéia do homem como um ecônomo ou guardião do mundo da natureza também existe, de certa forma, no pensamento pré-cristão. Essa separação parcial do homem e da natureza ainda persiste, em grau limitado, no islamismo e no judaísmo. O cristianismo, sobretudo em seus pronunciamentos oficiais, talvez em parte como reação aos movimentos pagãos da fertilidade da terra, dá sempre ênfase à separação entre os seres humanos e o resto da criação. Esse distanciamento mental no pensamento do Ocidente perdura até hoje. Embora a ética cristã já não mantenha essa atitude fundamental, a idéia da natureza como um inimigo a ser combatido e subjugado permanece como parte de nossas concepções econômicas e científicas.

O progresso equívale, por vezes, ao controle da natureza e do mundo natural, que se julga consistir de “fatores de produção” ou meios pelos quais o homem pode se beneficiar materialmente. É interessante notar que o mundo irreligioso do marxismo também adotou essa concepção da natureza, se é que não a intensificou. O fim da exploração de classes e a revolução proletária, nessa ótica, substituem o investimento e a tecnologia como requisitos preliminares para o domínio do mundo.

“Em uma economia socialista planificada, o curso dos processo naturais diverge progressivamente do natural e sofre transformações direcionadas” (Marx, apud. David Drew, 1989)).

Aos olhos de Marx, portanto, o domínio do mundo da natureza ainda era desejável e somente as condições sociais impediram a sua consecução. Uma vez que os trabalhadores fossem senhores de seus destinos, o domínio seria certo.

É discutível se esta ética ocidental tornou possível ou ajudou a desenvolver a moderna tecnologia industrial e agrícola, aumentando imensamente as ilusões humanas de domínio sobre a natureza, mas a verdade é que essas inovações são quase inteiramente obra das civilizações ocidentais. Foi essa atitude em relação à vida, aliada ao engenho humano, que levou às mais profundas transformações do meio ambiente físico.

Em outras culturas, a concepção de mundo produziu reações muito diferentes em relação à natureza. Os índios dos Estados Unidos viam na natureza virgem símbolos diretos do mundo espiritual, o que, em certa medida, também caracteriza áreas de alto desenvolvimento cultural influenciadas pelas religiões orientais.

“A terra não pertence ao homem; o homem pertence à terra. Isto sabemos. Tudo está ligado, como o sangue que une a família. Tudo está ligado. Tudo o que acontece à terra acontecerá aos filhos da terra. O homem não teceu a rede da vida, ele é só um dos seus fios. Aquilo que ele fizer à rede da vida ele o faz a si próprio.” (Trecho da Carta do Chefe Seattle, em 1864, apud. Roberto, J., 1978).

A unidade do homem e da natureza está implícita no budismo do sudeste da Ásia, no taoísmo chinês e no xintoísmo nipônico. Na antiga China, determinados aspectos da Terra eram considerados manifestações do ser cósmico: as montanhas eram o corpo, as rochas os ossos, a água era o sangue, as nuvens a respiração. Destacava-se uma unidade que estava subjacente ao aparente caos da natureza. A noção budista do consumo como meio de chegar simplesmente à felicidade, sendo ideal o máximo de felicidade com o mínimo de consumo, contrasta vivamente com o pensamento ocidental, que equipara aumento de consumo com “viver melhor”.

A ciência analítica, que interpreta as coisas em função de suas partes, não surgiu no mundo oriental e, até há pouco, a harmonia com o meio ambiente era atitude mais difundida que a luta e a conquista. O homem como elemento da natureza constitui uma noção recente no pensamento

ocidental, em parte como consequência do darwinismo, que não o descrevia senão como outra forma de vida sobre a Terra. Alterações prejudiciais ao ambiente, resultantes das atividades humanas, acabaram por redundar na atual concepção “ecológica”, na qual o homem não passa de um mero componente do ecossistema geográfico.

Segundo David Drew (1989), nenhuma dessas abordagens é necessariamente “correta” ou “incorreta”, mas todas afetaram poderosamente o modo como o homem procurou moldar o ambiente que o cerca. Outrora, tais diferenças teriam interesse puramente acadêmico, mas hoje em dia a relação do homem com o meio ambiente está chegando a uma situação crítica, na medida em que as mudanças por ele realizadas podem se tornar irreversíveis, se não trouxerem consigo imprevisíveis alterações. O homem já deixou de ser mero aspecto da biogeografia (simples unidade de um ecossistema), para se tornar cada vez mais um elemento afastado do meio físico e biológico em que vive...

2.3. Visões do Meio Ambiente

2.3.1. Ecologia

A palavra “ecologia” deriva do grego *oikos*, com o sentido de “casa”, e de *logos*, que significa “estudo”. Assim, ecologia significa estudar a “casa”, incluindo todos os organismos que nela habitam e todos os processos funcionais que a tornam habitável. Literalmente, então, citando uma das definições do Webster’s Unabridged Dictionary, a ecologia é o estudo do “lugar onde se vive”, dando-se ênfase para a “totalidade, ou padrão de relações entre os organismos e o seu ambiente”. De acordo com o Novo Dicionário Aurélio, a ecologia “estuda as relações entre os seres vivos e o meio ambiente em que vivem, bem como as suas recíprocas influências”.

Curioso é que a palavra “economia” também deriva da mesma raiz grega *oikos*. O que diferencia é o sufixo. Enquanto *logos* quer dizer estudo, *nomia* significa “manejo, gerenciamento”. Economia significaria, então, “manejo da casa”. Esse manejo da casa sem a devida preocupação com as relações entre seus habitantes confirma o ponto de que ecólogos e economistas sejam adversários com visões opostas. Em verdade, essas disciplinas são complementares. Para manejar algo é preciso, primeiro, que esse algo exista, que se compreenda a forma como esse algo se estrutura em partes e como essas partes se relacionam formando um todo. Em outras palavras, todo bom economista deveria, antes de mais nada, ser um excelente ecólogo, conhecedor da esfera de conhecimentos e relações em que atua.

Desde cedo, na história da humanidade, que a ecologia é percebida como sendo de cunho eminentemente prático. Para sobreviver na sociedade primitiva, todos os indivíduos precisavam

conhecer o seu ambiente, ou seja, as forças da natureza e os vegetais e animais a sua volta. De fato, para muitos pesquisadores, o início da civilização é marcado pelo uso do fogo e de outros mediadores capazes de modificar o ambiente. Devido aos avanços tecnológicos, esse distanciamento do ambiente natural, como fonte capaz de suprir nossas necessidades diárias, se acentua, fazendo com que esqueçamos que a nossa dependência da natureza, ainda que mediada por processos cada vez mais elaborados e complexos, ainda continua.

Dentro de um antropocentrismo, os sistemas econômicos de toda e qualquer ideologia política valorizam as coisas feitas, fabricadas pelos seres humanos que trazem benefício primariamente para o indivíduo, desqualificando os produtos e “serviços” da natureza que beneficiam toda a sociedade.

Enquanto não ocorre uma crise, aproveitamos esses “serviços e produtos” naturais sem pensar nas conseqüências desse uso. Imaginamos que esses recursos sejam ilimitados ou, de certa forma, substituíveis por inovações tecnológicas, ainda que todas as evidências provem o contrário.

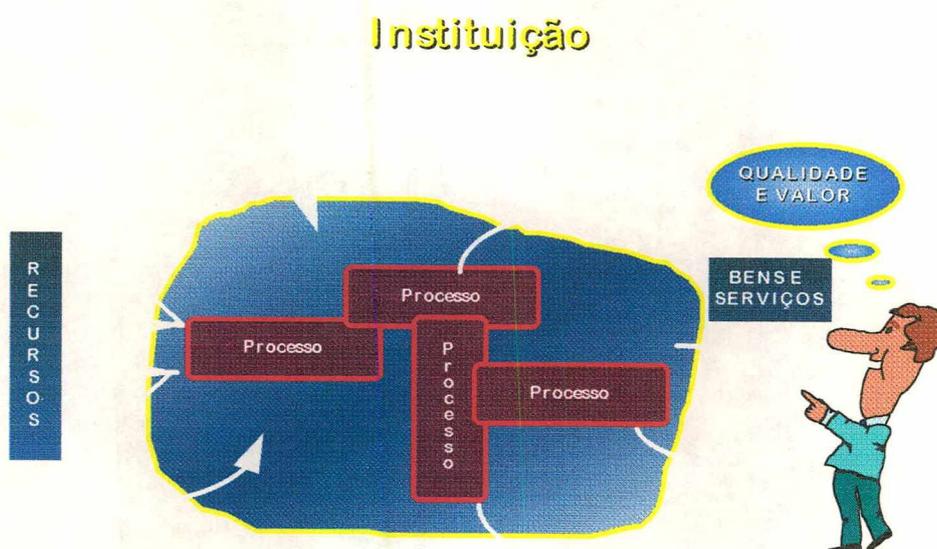


Figura 2.2: O processo produtivo e o meio ambiente

O grande paradoxo é que as nações industrializadas conseguiram o sucesso desvinculando temporariamente a humanidade da natureza, através da exploração de combustíveis fósseis, finitos, que estão sendo esgotados com rapidez. Contudo, a civilização ainda depende do ambiente natural, não apenas para energia e materiais, mas também para processos vitais à manutenção da vida, tais como os ciclos do ar e da água. As leis básicas da natureza não foram revogadas, apenas suas feições e relações quantitativas mudaram, a medida que a população mundial e seu prodigioso consumo de energia aumentaram a nossa capacidade de alterar o ambiente. Em conseqüência, a

nossa sobrevivência depende do conhecimento e da ação inteligente para preservar e melhorar a qualidade ambiental por meio de uma tecnologia harmoniosa e não prejudicial (Odum, 1986).



Figura 2.3: O homem, a natureza e a tecnologia

Como toda ciência humana, a ciência da ecologia teve seu desenvolvimento gradativo e até espasmódico durante a história registrada. As obras de Hipócrates, Aristóteles e outros filósofos da Grécia antiga contêm referências evidentes a temas ecológicos. Contudo, os gregos não tinham uma palavra para essa ciência. O vocábulo “ecologia” é de origem recente, tendo sido proposto, pela primeira vez, pelo biólogo alemão Ernst Haeckel, em 1869.

Antes disso muitos dos grandes personagens do renascimento biológico dos séculos XVIII e XIX haviam contribuído para essa área do conhecimento, muito embora não se tenham utilizado da palavra “ecologia”. No início do século XVIII, por exemplo, Anton van Leewenhoek, mais conhecido como o primeiro microscopista, também foi pioneiro no estudo das cadeias alimentares e da regulação de populações (Egerton, 1968 apud. Odum, 1986), e os escritos do botânico inglês Richard Bradley revelam uma boa compreensão da produtividade biológica (Egerton, 1969 apud. Odum, 1986). Estes três assuntos são áreas importantes da ecologia moderna.

Como um campo reconhecidamente distinto da ciência, a ecologia data de cerca de 1900, mas foi apenas na década de 1970 que a palavra entrou para o vocabulário comum. No início, o campo dividia-se nitidamente em ecologia vegetal e ecologia animal, mas o conceito de *comunidade biológica* de F. E. Clements e V.E. Shelford, os conceitos de *cadeia alimentar* e *ciclagem de matéria* de Raymond Lindeman e G. E. Hutchinson e os estudos integrais de lagos de E. A. Birge e Cauncy Juday, entre outros, contribuíram para o estabelecimento de uma teoria básica unificada de ecologia geral.

Um fenômeno que se pode descrever como um movimento mundial de consciência ambiental apareceu predominantemente em dois anos, 1968 e 1979, motivado pelos movimentos sociais e a crise do petróleo. Parecia que, de repente, todo mundo estava preocupado com poluição, áreas naturais, crescimento populacional e consumo de alimentos e energia, conforme a ampla cobertura de assuntos ambientais na imprensa popular. O aumento da atenção pública afetou profundamente a ecologia acadêmica. Antes dos anos setenta, a ecologia era vista, em grande parte, como uma

subdivisão da biologia. Os ecologistas achavam emprego nos departamentos de biologia e cursos de ecologia podiam geralmente ser encontrados apenas dentro dos programas de ciências biológicas. Embora a ecologia permaneça firmemente radicada na biologia, ela já ganhou a maioria como uma disciplina integradora essencialmente nova, que une os processos físicos e biológicos e serve de ponte de ligação entre as ciências naturais e as sociais (Odum, 1986). Muitas universidades agora oferecem cursos para as faculdades que as integram e têm bacharelado, departamentos ou institutos separados de ecologia. Algumas das universidades maiores oferecem cursos interdisciplinares em ecologia a nível de pós-graduação. À medida que o âmbito da ecologia se expande, intensificam-se os estudos sobre como os indivíduos e as espécies interagem e utilizam os recursos naturais.

A abordagem reducionista que domina a ciência e a tecnologia desde a época de Isaac Newton tem proporcionado boas contribuições. Por exemplo, a pesquisa ao nível celular e molecular está estabelecendo uma base sólida para uma futura cura e prevenção do câncer, ao nível de organismo. Contudo, a ciência a nível de célula contribuirá muito pouco para o bem-estar ou a sobrevivência da civilização humana se continuarmos a entender tão mal os níveis superiores de organização, se não conseguirmos encontrar alguma solução para o crescimento excessivo da população, a desordem social, a poluição e outras formas de câncer social e ambiental.

Deve-se atribuir igual valor ao holismo e ao reducionismo. A ecologia, ciência emergente, procura a síntese e não a separação. O ressurgimento das disciplinas holísticas pode ter sua origem, pelo menos em parte, na insatisfação do público com o cientista especializado que não sabe responder aos problemas de grande escala que precisam de atenção urgente.

Desde a década de setenta que os avanços tecnológicos permitiram-nos lidar quantitativamente com grandes sistemas complexos como os ecossistemas. As metodologias de marcadores, química de massa (espectometria, colorimetria, cromatografia), sensoriamento remoto, monitoramento automático, modelagem matemática e computação fornecem o material para isso.

A tecnologia é, contudo, uma faca de dois gumes: pode ser um meio de se compreender a inteireza do homem com a natureza e também um meio de destruí-la. Em outras palavras, a fragmentação com que observamos o mundo resulta de nossa própria fragmentação interior, da incapacidade que temos de nos compreender enquanto totalidades complexas e dinâmicas, a evoluir num contexto social e ambiental que nos modifica e que é, a cada instante, modificado por nós. Da reflexão sobre esses fatos surge a proposta de uma ecosofia.

2.3.2. Economia Ecológica

De acordo com Constanza (1994), a economia ecológica é uma nova abordagem transdisciplinar que contempla toda a gama de inter-relacionamento entre os sistemas econômico e

ecológico. A garantia da sustentabilidade de sistemas econômicos e ecológicos depende de nossa capacidade para traçar objetivos locais e de curto prazo e para criar incentivos (como o crescimento econômico local e os interesses privados) consistentes com os objetivos globais e de longo prazo (como a sustentabilidade e a qualidade de vida mundial). Para isso é necessário:

- ☞ estabelecer uma hierarquia de objetivos para o gerenciamento e o planejamento econômico e ecológico a nível local, nacional e global;
- ☞ desenvolver melhores capacidades de modelagem ecológica econômica regional e global, de forma a permitir uma visão da gama de possíveis conseqüências de nossas atividades atuais;
- ☞ ajustar preços e outros incentivos locais para que reflitam os custos ecológicos globais a longo prazo, *inclusive a incerteza*; e
- ☞ desenvolver programas que não levem ao declínio contínuo do estoque de *capital natural*.

Qual é a diferença entre a economia ecológica e as abordagens convencionais?

Conforme Constanza (1994), a economia ecológica difere da economia e da ecologia convencionais tanto em termos de amplitude da sua percepção do problema, quanto na importância que atribui à interação do meio ambiente - economia. Ela assume esta visão mais ampla e abrangente em termos de espaço, tempo e das partes do sistema a serem estudadas.

A Figura 2.4 ilustra um aspecto dessa relação: os domínios das diferentes sub disciplinas. O campo superior esquerdo representa o domínio da economia “convencional”, as interações dos setores econômicos (como mineração, indústria ou unidades familiares) com cada um dos demais. O domínio da ecologia “convencional” é o campo inferior direito - as interações dos ecossistemas e seus componentes com os demais. O campo inferior esquerdo representa os insumos dos setores ecológicos para os setores ecológicos e para os setores econômicos. Este é o domínio habitual da economia de recursos naturais e da análise de impactos ambientais: o uso, pela economia, de recursos naturais renováveis e não renováveis. O campo superior direito representa o “uso”, pelos setores ecológicos, de “produtos” econômicos. Os produtos de interesse neste campo são geralmente subprodutos indesejados pela produção e os últimos rejeitos ao consumo. Este é o domínio habitual da economia ambiental e da análise de impacto ambiental, a poluição e a sua mitigação, prevenção e mediação. A economia ecológica engloba e transcende esses limites disciplinares e vê a economia humana como parte de um todo maior. seu domínio é a totalidade da rede de interações entre os setores econômico e ecológico.

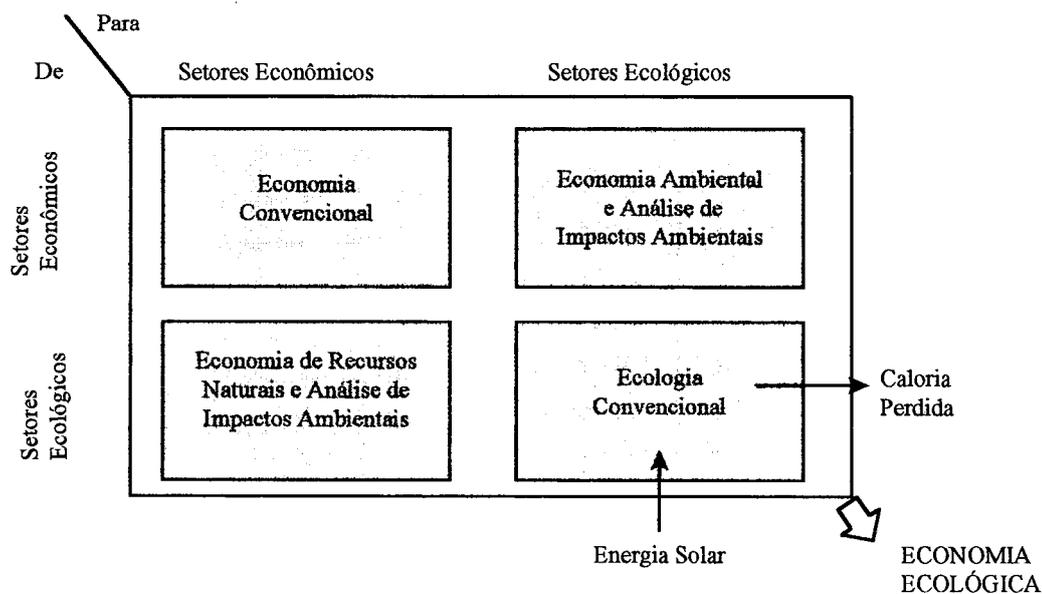


Figura 2.4: Os domínios da economia convencional, ecologia convencional, economia ambiental e dos recursos naturais e economia ecológica (Constanza, 1994).

A Tabela 2.1 apresenta algumas das diferenças importantes entre economia ecológica, economia convencional e ecologia convencional. Segundo Constanza (1994), esses enfoques “convencionais” são figuras alegóricas construídas simplesmente para enfatizar os contrastes, tendo como efeito colateral indesejado de mascarar a grande diversidade de enfoques que se encontram atualmente tanto na ecologia quanto na economia. Feita essa advertência, ambas ainda prestam serviços como proveitosos auxílios em termos de exposição de uma situação.

Tabela 2.1 Comparação entre economia e ecologia convencionais e economia ecológica

	<i>Economia Convencional</i>	<i>Ecologia Convencional</i>	<i>Economia Ecológica</i>
Visão básica de mundo	<ul style="list-style-type: none"> ● Mecanicista, estática, atomística; ● Gostos e preferências individuais tomados conforme expressões e consideradas como a força dominante; ● A base de recursos considerada como sendo essencialmente ilimitada devido ao progresso técnico e substituíbilidade infinita. 	<ul style="list-style-type: none"> ☆ Evolucionária, atomística; ☆ Evolução atuando em nível genético considerada força dominante. A base de recursos é limitada. Seres humanos são só mais uma espécie, mas raramente estudada. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Dinâmica, sistemática, evolucionária; ● Preferências humanas, compreendendo que a tecnologia e organização co-evoluem para refletir amplas oportunidades e limitações ecológicas. Seres humanos são responsáveis por compreenderem seu papel dentro do sistema maior e por gerenciarem-no para a sustentabilidade
Quadro temporal	<ul style="list-style-type: none"> ● Curto; ● 50 anos no máximo, 1-4 anos em geral. 	<ul style="list-style-type: none"> ☆ Escala múltipla; ☆ Dias e eras, mas escalas temporais muitas vezes definem subdisciplinas que não se comunicam. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Escala múltipla; ● Dias e eras, síntese em escala múltipla.
Quadro espacial	<ul style="list-style-type: none"> ● Local e internacional; ● Estrutura invariavelmente em escala espacial crescente, unidades básicas mudam de indivíduos para organizações e para países. 	<ul style="list-style-type: none"> ☆ Local e regional; ☆ Maior parte da pesquisa concentrada em sítios relativamente pequenos dentro de um só ecossistema, mas escalas maiores vêm-se formando mais importante ultimamente. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Local e global; ● Hierarquia das escalas.
Quadro de espécies consideradas	<ul style="list-style-type: none"> ● Apenas humana; ● Plantas e animais apenas raramente incluídos para o seu valor de contribuição. 	<ul style="list-style-type: none"> ☆ Apenas não-humanos; ☆ Tentativas de encontrar ecossistemas "primitivos", intocados pelos seres humanos. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Todo o ecossistema, inclusive os seres humanos; ● Considera as interações entre os humanos e o resto da natureza.
Objetivo micro principal	<ul style="list-style-type: none"> ● Max. lucros (organizações); ● Max. utilidade (indivíduos); ● Todos os agentes seguindo micro objetivo levam à realização de macro objetivo. custos e benefícios externos são superficialmente reconhecidos mas não são geralmente levados em conta. 	<ul style="list-style-type: none"> ☆ Max. sucesso reprodutivo; ☆ Todos os agentes seguindo micro objetivo leva à realização do macro objetivo. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Precisa ser ajustado para refletir os objetivos do sistema; ● Organização social e instituições culturais em níveis mais elevados da hierarquia espaço-tempo aperfeiçoam os conflitos produzidos pela busca mútua de micro objetivos em níveis mais baixos e vice-versa.
Pressupostos sobre o progresso técnico	<ul style="list-style-type: none"> ● Muito otimistas 	<ul style="list-style-type: none"> ☆ Disciplinar 	<ul style="list-style-type: none"> ● Transdisciplinar
Postura acadêmica	<ul style="list-style-type: none"> ● Disciplinar; ● Monística, enfatiza ferramentas matemáticas. 	<ul style="list-style-type: none"> ☆ Mais pluralista do que a economia mas ainda focalizando as ferramentas técnicas. Poucas recompensas por um trabalho abrangente e integrador. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pluralística, enfoque em problemas.

Fonte: Robert Costanza, 1994.

2.3.3. Ecosofia

Guatari (1990) propõe observarmos e agirmos no mundo seguindo uma ótica ecosófica, expressão designada pelo autor, cuja função seria a de articular os três registros ecológicos, como mostrado na figura 2.4:

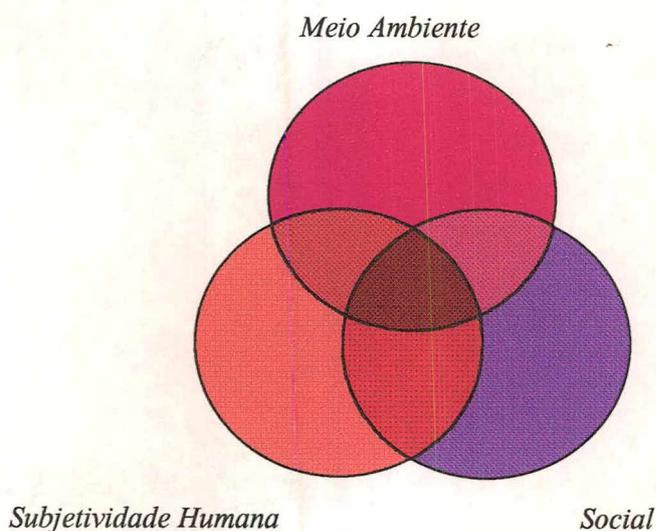


Fig. 2.5: As três ecologias

(i) o do meio ambiente:

Onde se deve relacionar, de forma ao mesmo tempo racional e subjetiva, as relações (ecosóficas) da natureza com o meio social (implicando no social, no político e no econômico). De certa forma, é um resgate das ciências ligadas etimologicamente ao radical grego *oikos*, unindo estudo da “casa”, com o seu manejo, atentando-se para as conseqüências sociais de tal dinâmica.

(ii) o das relações sociais (ecosofia social):

Desenvolvendo práticas específicas que tendam a modificar esta padronização, na qual estamos inseridos, reinventando maneiras de ser no seio do casal, da família, do contexto urbano, do trabalho, através da reconstrução de conjuntos de modalidade do ser-em-grupo e pelas mutações existenciais na essência da subjetividade (no mundo das idéias). A ecologia social deverá trabalhar na reconstrução das relações humanas em todos os níveis, do *socius*. Não apenas junto a vida social, econômica e cultural, mas também nos estratos subjetivos mais inconscientes, visto que a ideologia reinante está imbuída em nossa própria existência individual e coletiva. A proposta aqui, é de uma mudança de comportamento, de uma ecopsicologia.

(iii) o da subjetividade humana (ecosofia mental):

Vê a relação sujeito-corpo sobre um novo ângulo, onde dever-se-á reinventar novos antídotos para essa uniformização social (guiada pela mídia) - o consumismo, o conformismo da moda, as manipulações de opinião pela publicidade, etc.

Para Guatari, a ecosofia mental tem em si a propriedade de tolerância e inventividade, que proporciona "imaginar" os diversos avatares da violência, o que leva o indivíduo a transpor estes sentimentos ao hipotético ao invés de fazê-los cristalizar-se no real.

Essa tríade tem como base as intensas mudanças técnico-científicas, cujas conseqüências constituem-se nos fenômenos de desequilíbrio ecológicos (que se não sanados poderão comprometer toda e qualquer forma de vida no planeta) e, paralelamente, numa evolução progressiva da deterioração dos modos de vida humanos (privado e coletivo). "As redes de parentesco tendem a se reduzir ao mínimo, a vida doméstica vem sendo gangrenada pelo consumo da mídia, a vida conjugal e familiar se encontra freqüentemente "ossificada" por uma espécie de comportamento padronizado, as relações de vizinhança estão geralmente reduzidas a sua mais pobre expressão" (Guatari, 1990).

Necessitamos, assim, retomar o passo dessa estrada chamada evolução humana, ecosoficamente, ou seja, rearticulando-nos dentro desses três registros fundamentais da ecologia, sob pena, ao contrário, de nos perdemos nos liames do racismo, do fanatismo religioso, da exploração do trabalho infantil e no próprio desrespeito à vida. Dizem os antropólogos que a cultura nos afasta da natureza. Mais do que nunca, segundo Guatari, "a natureza não pode ser dissociada da cultura".

As conseqüências desse desequilíbrio ecosófico podem ser vistas concomitantemente:

a) no modo de vida (individual e coletivo):

Pela dicotomia entre o individual e o coletivo, com a perda gradativa dos laços afetivos, a não aceitação da subjetividade com sua exterioridade e as particularidades de cada ser humano, ou seja, pela não aceitação da diversidade;

b) nas formações políticas (instâncias executivas):

Pela preocupação exclusiva com os danos industriais apesar de se ter uma consciência parcial de que a problemática ecosófica é muito mais ampla e, de certa forma, irrestrita. Não há uma articulação ético-política (ecosofia) de nossos governantes e empresários.

c) no trabalho social:

Onde cada vez mais a força produtiva do homem vem sendo substituída pelo trabalho maquímico devido a evolução tecnológica, provocando o desemprego, a marginalidade opressiva, a solidão, a ociosidade, a angústia, a neurose.

Vivemos nossas subjetividades segundo um padrão arcaísta, sendo nossas ações permeadas por este ranço. Trabalhamos seguindo as contingências unívocas de uma economia exclusivamente voltada para o lucro, baseada em relações de poder. Essa ambigüidade no trabalho social, que fala do homem mas o deixa em segundo plano, em nome de uma abstração chamada competitividade, nos leva a compreender o trabalho sobre dois prismas:

- o do império de um mercado mundial que lamina os sistemas particulares de valor e que coloca num mesmo plano de equivalência os bens materiais, os culturais e as áreas naturais;
- o que coloca o conjunto das relações sociais e das relações internacionais sob a direção das máquinas policiais e militares;

d) na economia de lucro, relação de poder e tutela econômica:

O sistema de produção na qual estamos inseridos, é denominado por Guatari de capitalista pós-industrial, *Capitalismo Mundial Integrado (CMI)*. Este sistema tende a descentrar o poder das estruturas de produção de bens e de serviços para estruturas produtoras de signos, de sintaxe e de subjetividade, devido ao controle que exerce sobre a mídia, a publicidade. O CMI é hoje um bloco produtivo-econômico-subjetivo, que trabalha a partir da mais-valia visando o lucro, produzindo diferenças sócio-econômicas, onde a relação de poder está diretamente relacionada à tutela econômica. Seus instrumentos semióticos são classificados em:

- semiótica econômica (instrumento monetário, financeiro, contábil, de decisão,...);
- semiótica jurídica (título de propriedade, legislação e regulamentação diversas,...);
- semiótica técnico-científica (planos, diagramas, estudos, pesquisas,...);
- semiótica de subjetivação;

O autor conclui que a ecologia ambiental, tal como existe hoje, não faz senão iniciar e prefigurar a ecologia generalizada e que terá por finalidade descentrar radicalmente as lutas sociais e as maneiras de assumir a própria psique.

Segundo ele, pode-se ver méritos nos movimentos ecológicos atuais, porém a questão ecosófica global é muito mais ampla e deveria deixar de ser vinculada à imagem de uma pequena minoria de amantes da natureza ou de especialistas diplomados. Visto que ela põe em cheque as subjetividades e as formações do próprio poder capitalista.

É introjetado diariamente esse poder repressivo. O operário é submisso ao empresário. O estudante é reprimido pelo sistema tradicional de educação. Todos nós somos reprimidos, de alguma

forma, pelo sistema social vigente. Até a natureza é "dominada" por essa teórica lei do mais forte, ficando à mercê do homem.

Os princípios comuns às três ecologias consistem, então, em territórios existenciais liberados das antinomias de princípio, ou seja, de domínios particulares, todas tem as suas especificidades, porém dependem umas das outras para a sua existência.

Em síntese, as três ecologias deveriam ser concebidas como sendo da alçada de uma disciplina comum ético-estética e, ao mesmo tempo, como distintas uma das outras do ponto de vista das práticas que as caracterizam. Seus registros são da alçada do que o autor chama de heterogênese, isto é, processo contínuo de re-singularização. Os indivíduos devem se tornar a um só tempo solidários e cada vez mais diferentes (o mesmo deve-se passar com a re-singularização das escolas, das prefeituras, do urbanismo, etc...).

Guatari conclui que não há como alterarmos essa visão, arcaica e infantil, de ecologia ambiental, sem antes preconizarmos uma alteração em nosso próprio sistema de pensar e agir, ou seja, na ideologia social que nos permeia. Precisamos, primeiramente, compreender estas três ecologias para, desta forma, consolidarmos uma ponte entre elas, e assim, construirmos uma verdadeira ecologia global.

CAPÍTULO III

QUESTÕES AMBIENTAIS

3.1. Revisão Histórica dos Problemas Ambientais

3.1.1. Introdução

O ser humano começou a influenciar a natureza, milhares de anos atrás, quando diversas formas de indústrias primitivas, como agricultura, cerâmica e a manufatura de ferramentas de metal, tiveram seu início. Mas, foi somente há cerca de 250 anos, quando da Revolução Industrial, que a influência do homem sobre os recursos naturais atingiu níveis de atividade preocupantes.

O desenvolvimento da mineração do carvão e a invenção da máquina a vapor aceleraram o crescimento das diversas indústrias, as quais, por sua vez, contribuíram não só para melhorar a qualidade de vida das pessoas, mas o crescimento da população. Este crescimento rápido ocorrido a partir da revolução industrial influenciou de forma prejudicial o meio ambiente. Em nossa corrida sem fim por um mundo de mais e mais abundância, esquecemos de usar a tecnologia e o conhecimento científico para conservar o ambiente natural. Em vez disso, as pessoas que viveram sob o fumo denso das chaminés, orgulhavam-se dessas imagens como símbolo de prosperidade de sua comunidade ou país.

Em nossos dias, no entanto, o crescimento da população, com o progresso da civilização, se tornou tão intenso, que falamos em “explosão demográfica”, com os decorrentes problemas sociais, tais como falta de alimentação nos países em desenvolvimento, falta de residências capazes de atender à demanda por moradia, além da poluição ambiental por indústrias, em muitos países. Desses sérios problemas sociais, a poluição ambiental emergiu nos anos recentes como um problema que convida à ação de países dentro de um visão internacional, posto que não existem fronteiras nacionais quando se trata de poluição ambiental ou de um tipo de destruição que se propaga gradualmente por todo o planeta.

No caso do Japão, por exemplo, o país foi compelido a suportar uma população de mais do que uma centena de milhões de pessoas em um território pequeno, destruído pela II Guerra Mundial, de 370.000 Km², com escassos recursos naturais. A fim de atender tal demanda, o Japão, naturalmente, optou pela aceleração de sua industrialização, principalmente através de uma indústria química pesada, mantendo-se rígido na manutenção desta política. Como resultado, o Japão alcançou sucesso não apenas em aumentar drasticamente sua produção industrial, como também em elevar de forma impressionante o

padrão de vida das pessoas. Por outro lado, a despeito disso, esse rápido crescimento industrial causou um progresso gradual na poluição ambiental, que passou a ser um problema social sério já na segunda metade dos anos 60. A fim de se contrapor a esta situação, o governo emitiu um conjunto de leis e regulamentos relacionados ao controle da poluição ambiental, ao mesmo tempo em que convocava as indústrias a dar a sua quota de esforço para esse controle. Tais esforços do governo e das indústrias foram combinados no sentido de se atingir o objetivo comum, a prevenção da poluição ambiental. Por exemplo, no que tange a concentração de dióxido de enxofre na atmosfera, os requisitos estabelecidos pelos padrões de qualidade ambientais são, hoje, atingidos satisfatoriamente, em quase todos os locais de medição espalhados ao longo do país e a concentração de outros poluentes, conforme os relatórios, também está, gradualmente, decrescendo.(JEMAI, 1989)

3.1.2. História da Poluição Ambiental

Antes de discutirmos o tema “O que é poluição ambiental?”, parece que vale a pena inquirirmos da história quanto às interrelações entre os seres humanos e o meio ambiente em que vivem.

(1) Destruição do meio ambiente pela agricultura

Estritamente falando, a história da poluição ambiental data do tempo em que o homem passou a se dedicar à agricultura.

Em quase todos os territórios do mundo, a agricultura começou pelo método da derrubada e queima. A terra útil para a agricultura, no continente europeu, tornou-se em grandes regiões de planícies e grandes porções das florestas da Ásia e da África se tornaram em desertos.

A ausência de fósforo e potássio no solo torna-o, eventualmente, improdutivo. Era comum que os agricultores primitivos criassem novas terras para agricultura cortando as árvores da floresta. Portanto, por um longo período de tempo, as florestas que então cobriam a terra, desapareceram uma a uma, até que as densas florestas que uma vez cobriram a Europa se tornassem em grandes planícies e grandes porções delas, na Ásia e na África, se tornaram em desertos.

Desde que campinas e desertos não são capazes de armazenar água, essas terras ficaram sujeitas a violentas enchentes durante as estações das chuvas e, repetidamente, foram perdendo o solo de superfície, se tornando cada vez mais áridas.

Também considera-se que o desaparecimento das florestas que contribuíam para a estabilização do clima local provocaram alteração desse clima acelerando a transformação das campinas em desertos.

(2) Destruição do Ambiente pela criação de gado

Seguindo a agricultura, o homem desenvolveu a criação de rebanhos, de forma a obter carne, pele e leite e tanto a escala da criação como o território ocupado foi gradualmente se ampliando. Com o espalhamento da criação, os povos nômades surgiam, movendo-se de um lugar para outro em busca de grama e arbustos para alimentar o gado, acelerando a aridez da terra. Adicionalmente, mais florestas foram cortadas para agricultura, para plantar grãos necessários à alimentação desses rebanhos.

Portanto, nós podemos compreender que a natureza foi destruída pela agricultura e criação de gado. Mas, na metade do século 19, Liebig descobriu os três elementos de fertilização e as pessoas aprenderam que elas podiam plantar seus grãos de forma repetida na mesma terra se continuassem a fertilizá-la. Essa contribuição foi significativa para a preservação da natureza frente aos danos provocados pela agricultura. No século 20, a síntese da amônia foi desenvolvida por Haber e isto também contribuiu para um avanço da agricultura no mundo. Isto significa que quase todas as florestas do mundo teriam sido cortadas se os métodos agrícolas primitivos tivessem continuado.

(3) Desenvolvimento das Indústrias e Poluição Ambiental

A destruição da natureza por indústrias pode ser remontada, historicamente, ao uso da madeira como combustível. A civilização humana iniciou essa exploração para aquecimento e cozinhar os alimentos. Adicionalmente ao uso da madeira para estes propósitos, o corte das árvores florestais para obter madeira para construção de casas e embarcações é considerado como tendo contribuído para a destruição da natureza da mesma forma que a agricultura. Apesar disso, a destruição da natureza sob a forma que nós denominamos por poluição ambiental é considerada como tendo começado com as indústrias de refinamento de metal como as de fabricação de ferro, por precisarem de grandes quantidades de carvão como reagentes redutores. Tal situação é dita como tendo sido uma das causas das colinas sem árvores nos países industrialmente avançados da Europa. A mesma situação é considerada como tendo ocorrido no Japão, por que a fabricação de ferro a partir de areia rica em ferro era comum nesse país.

(4) Uso de carvão, seus méritos e deméritos

O constante desaparecimento das florestas foi prevenido pelo uso do carvão. O carvão teria sido utilizado, pelos chineses, já a dois mil anos atrás. Mas o uso do carvão veio, inevitavelmente, acompanhado pela geração de fumaça e odores ofensivos, que causaram poluição ambiental. Por causa de tais desvantagens, já em 1273, foi promulgada uma “*Ordinance*” concernente à restrição ao uso de carvão na cidade de Londres”, mostrando que o controle da poluição ambiental pode ser remontado até aquela data do passado.

No século 18, até o desenvolvimento do processo de fabricação de ferro, usando coque, foi que o uso de carvão sob a forma de coque teve início.

É óbvio que esse processo de obtenção de ferro utilizando coque, que pode ser obtido pela carbonização do carvão, contribuiu grandemente não somente para um aumento drástico da produção de ferro, mas também para a conservação dos recursos florestais.

Também é geralmente sabido que o uso de carvão combinado com as ciências e tecnologias modernas originaram a Revolução Industrial. Deve ser observado, a despeito disso, que o desenvolvimento das minas de carvão também resultou na destruição da natureza.

(5) Minas e Poluição Ambiental

Em toda a parte do mundo, o início da poluição ambiental no sentido moderno, foi relacionado ao desenvolvimento de minas e refinarias de metal. Poluição ambiental relacionada a mineração e refinamento de metais surgiu como uma forma de poluição aérea por dióxido de enxofre (SO₂), poluição na água, agricultura e em peixes.

No Japão, o primeiro caso registrado de poluição ambiental por uma mina data de 1870. Talvez isto signifique que o Japão tenha entrado no estágio da indústria moderna por essa época e que as minas que então existiam, operadas em menor escala, passaram a operar com maior intensidade, num curto período de tempo. Os casos mais sérios de poluição ambiental ocorreram em minas de cobre. Por exemplo, de acordo com os registros, a fim de controlar os efeitos adversos das minas de cobre sobre o meio ambiente, medidas extremamente primitivas foram adotadas com o propósito de difundir o gás na atmosfera por altas chaminés ou usar calcário para tratar os efluentes. Como resultado, o gás da fusão do cobre matou as árvores das montanhas próximas e os efluentes causaram a poluição de rios, afetando a agricultura e a pesca por um longo período de tempo. Casos semelhantes ocorreram também em outros

países. Por exemplo, no caso de uma mina de cobre do Tennessee, uma grande área em volta da mina, transformou-se em deserto onde o ecossistema foi tão afetado que é hoje quase impossível mesmo se plantar árvores.(JEMAI, 1989)

(6) Poluição Ambiental pela Indústria Química

Subseqüentemente, veio a ocorrer poluição ambiental devido às indústrias químicas. Os primeiros casos de poluição ambiental por indústria química foram relatados como provenientes das indústrias de 'polpa'. Neste caso, a causa da poluição ambiental pode ser relacionada ao processo pelo qual a celulose, na madeira, é separada, pela remoção da lignina desnecessária, usando, para isso, um reagente químico.

As inovações tecnológicas depois da II Grande Guerra contribuíram bastante para a economia mundial. Especificamente, produtos petroquímicos de componentes com alta densidade molecular, incluindo plásticos, fibras e borracha sintética, detergente sintético, pesticida e herbicidas, tiveram um papel importante na melhoria da qualidade de vida civilizada das pessoas mas, por outro lado, seus produtos deram origem a diversos problemas sociais.

Como exemplo, citamos o caso da "Doença Minamata", que ocorreu no Japão e se tornou conhecida em todo o mundo, e que não pode ser esquecida. A doença Minamata é considerada como tendo sido provocada pelo metil mercúrio formado pela parte do mercúrio usada como catalisadora na síntese dos acetoaldeídos. Mais especificamente, o metil mercúrio concentrado no corpo dos peixes e dos shellfish provocou os casos registrados da doença nas pessoas que os comeram. Como visto nesses casos, poluição ambiental provocada por produtos químicos são novos tipos de poluição que nunca haviam sido experimentadas anteriormente na história da humanidade.(JEMAI, 1989)

3.2. Definições de "Incômodo Público" e Poluição Ambiental

O conceito de "poluição ambiental" ou "incômodo" envolve problemas complexos que são difíceis de compreender ou explicar de forma simples, quer partindo-se das ciências naturais como das ciências sociais, embora tais conceitos estejam não só nas nossas conversas do dia a dia como existam desde o instante em que o ser humano surgiu no planeta. Então, "O que é "incômodo público e poluição ambiental"?"

Hoje, o termo “incômodo público” ou “poluição ambiental” é tão freqüentemente empregado que mesmo as crianças se sentem familiarizadas com os mesmos. Apesar disso, é muito difícil definir o significado dessas expressões seja legalmente, seja cientificamente. Em outras palavras, atualmente, qualquer definição internacionalmente aceita para esses termos ainda não foi estabelecida. A despeito disso, trancrevemos, a seguir, algumas dessas definições típicas quanto a “incômodo público” e “poluição ambiental”, apresentadas no livro *Industrial Pollution Control - JEMAI, 1989*.

(1) Conceito japonês de “incômodo ambiental” ou “poluição ambiental”

No Japão, o termo “incômodo público” foi primeiramente empregado na “Lei do Rio”, editada em 1906. Nesta lei, o termo foi usado em contraste com a expressão “interesse público”. O primeiro significa alguma coisa agindo de forma adversa aos interesses do público em geral e, o último, algo ocorrendo para vantagem desse público. Portanto, o termo “poluição ambiental”, que é largamente empregado hoje em dia pode ser visto como incluído no conceito de “incômodo público” no sentido em que “poluição ambiental” é uma daquelas coisas que afeta adversamente os interesses públicos. Mas, em sentido estrito, o escopo do significado de “incômodo público”, como interpretado ao tempo da “Lei do Rio”, tem um significado completamente diferente do que é dado hoje, posto que a expressão “incômodo público” tinha sido inicialmente cunhada para significar danos ao público em geral por enchentes, prejuízos ao sistema de abastecimento de água, etc., na época em que foi publicada a Lei.

Durante os anos 60, o Japão foi confrontado por uma séria poluição ambiental e o governo foi compelido a tomar ações para seu controle. A fim de atender este objetivo estabelecido pelo governo, o “Ministério da Saúde e Bem Estar” encomendou um relatório sobre “Política Básica para o Controle do Incômodo Público” ao Conselho de Controle da Poluição Ambiental. O Conselho submeteu seu relatório ao ministro em 1966. Neste relatório, o conselho apontou que “incômodo público”, incluindo poluição ambiental, era o resultado das atividades humanas sob a forma de poluição do ar, da água, ruído, vibrações, danos ao solo, odores ofensivos, etc. e que essas diversas formas de incômodo público ou poluição ambiental, embora não tão diretamente como acidentes de tráfico, afetavam a saúde e a vida das pessoas indireta e gradualmente. O relatório também estabelecia que o incômodo público e a poluição ambiental progredem gradualmente por um longo período de tempo, tomando várias formas, ou formas nas quais dois ou mais elementos podem estar combinados e, portanto, sendo difícil caracterizar a seqüência de causa e efeito do incômodo público; e que as características do incômodo público e da poluição ambiental residem no fato de ser extremamente difícil provar se o incômodo público ou a

poluição ambiental resultaram de conduta intencional ou erro. As atividades humanas que resultam em incômodo público ou poluição ambiental não são sempre intencionais e, em muitos casos, qualquer incômodo público ou caso de poluição ambiental pode ser traçado a mais do que uma fonte.

Claro que existem alguns pontos de vista diferentes dos que foram expressos no relatório acima mencionado. Uma dessas opiniões enfatiza que “qualquer coisa que deteriore a qualidade de vida do público deveria ser incluída dentro do escopo do que se defina como incômodo público”. De acordo com essa opinião, além da poluição do ar e da água, “qualquer coisa que tiver efeito adverso ao ambiente onde vive o público, incluindo falta de suprimento de água, a ineficiência dos coletores de lixo, etc.”, deveria ser considerada como um “incômodo público”.

Também, de acordo com outras opiniões, aqueles fenômenos que ocorrem em detrimento do público são divididos em “incômodo público” e “incômodo privado”. De acordo com este ponto de vista, o caso em que muitas pessoas ficam sujeitas a problemas causados por muitas e não identificadas fontes é definida como “incômodo público”, enquanto o caso onde um número relativamente limitado de pessoas identificáveis estão sujeitas a tais problemas é definida como “incômodo privado”. De acordo com esse ponto de vista, o primeiro é considerado como sendo objeto do controle público enquanto que o último seria um caso para a lei civil, a ser resolvido entre as partes interessadas. Esta abordagem, dividindo os efeitos negativos sobre o ambiente em que vive as pessoas em “incômodo público” e “incômodo privado” é adotada somente no Japão.

(2) Conceitos americano e europeu sobre “incômodo ambiental” ou “poluição ambiental”

As definições do que chamamos de “incômodo público” e “incômodo privado”, que são geralmente aceitas na Inglaterra, são bem diferentes daqueles aceitos no Japão. Por exemplo, na Inglaterra, todas as coisas que são consideradas como perturbando o público em geral, são consideradas como “incômodo público”, enquanto que qualquer coisa que prejudique a vida de um ser vivente específico é definida como “incômodo privado”. De acordo com essa abordagem, um “incômodo público” deve ser controlado por leis públicas enquanto os danos provocados por “incômodo privado” devem ser cobertos por medidas disponíveis via ação civil. De acordo com essa abordagem inglesa, tanto o “incômodo público” como o “incômodo privado” são definidos sem se importar se as fontes do incômodo podem ser traçadas ou não e isto significa que, na Inglaterra, a ênfase é colocada, primordialmente, na proteção das partes que estejam sujeitas aos “incômodos”.

Na Alemanha (Ocidental), o conceito de "Immission", que está relacionado, de perto, com o de "Infringir direitos", foi introduzido como o conceito do governo quanto ao controle do "incômodo". Portanto, tais "incômodos", como poluição do ar, ruído, vibração, abuso de luz, são controlados através da legislação civil e por uma lei de controle unitário das companhias. Apesar disso, na Alemanha, qualquer termo técnico que seja equivalente a "incômodo público ou "poluição ambiental" não são usados oficialmente. De qualquer forma é uma característica do controle ambiental alemão a interrelação entre interesse público e das organizações.

Na França, a definição de incômodo público ou poluição ambiental é bem descritiva, como sendo a perturbação da vida do público em geral como resultado das atividades urbanas e industriais do homem, embora nenhuma definição técnica equivalente ao termo "incômodo público" ou "poluição ambiental" tenha sido estabelecida.

Nos Estados Unidos, o controle do incômodo público ou poluição ambiental tem uma longa história. Apesar disso, no que tange a definições sobre incômodo público e poluição ambiental, nenhuma foi estabelecida, quer ao nível estadual, quer ao nível federal. O princípio que governa a legislação dos Estados Unidos se suporta no estabelecimento de um sistema legal que pode servir para eliminar os incômodos que deterioreem as propriedades, as vidas, a saúde e os cinco sentidos das pessoas. De acordo com a abordagem geralmente aceita nos Estados Unidos, um incômodo é dividido em três categorias, isto é: incômodo público, incômodo privado e incômodo misto. De forma semelhante à Inglaterra a ênfase do controle do incômodo é colocada no sentido de proteger as partes sujeitas a tais incômodos. "Incômodo misto" significa a combinação do incômodo público com o incômodo privado. Portanto, os incômodos caindo nessa categoria podem ser considerados como públicos por um lado, na medida em que deterioreem os interesses das pessoas de qualquer comunidade local e, por outro lado, privados, na medida em que também são determinados por interesses privados.

(3) Definição de "incômodo" pelas Nações Unidas

No documento submetido ao Conselho Social e Econômico das Nações Unidas em 1965, a poluição ambiental é definida como: "O ambiente deve ser definido como estando poluído quando os constituintes e as condições do ambiente tenham mudado devido a ação do homem e, como resultado, o ambiente tenha se tornado menos adequado ao uso pelo homem".

Esta definição parece muito útil se considerarmos os problemas de poluição de um ponto de vista científico. Nesta definição as condições que devem ser tratadas como "incômodos" ou poluição

ambiental não são especificadas mas, de acordo com a mesma, qualquer coisa que se enquadre dentro dessa categoria pode ser tratada como poluição ambiental e, portanto, poluição aérea, da água, por ruído, do solo e por inseticidas e herbicidas podem ser incluídas no escopo do que seja poluição ambiental, como definido pelas Nações Unidas. No início, era duvidoso que o ruído pudesse ser incluído no escopo da poluição ambiental, principalmente do ponto de vista semântico mas, mais tarde, sua inclusão no escopo da poluição ambiental foi aceita de forma geral sob o termo técnico de “poluição por ruído”. Semelhantemente, a destruição do ecossistema por descargas de água em alta temperatura passou a ser denominada de “poluição térmica” e este tipo de poluição também foi incluído no escopo da poluição ambiental.

O conceito de “poluição ambiental” ou “incômodo” envolve problemas complexos que são difíceis de compreender ou explicar de forma simples, quer partindo-se das ciências naturais como das ciências sociais, embora tais conceitos estejam não só nas nossas conversas do dia a dia como existam desde o instante em que o ser humano surgiu no planeta.

Ao lado da discussão concernente ao início da definição do escopo da poluição ambiental, a ciência e a civilização mundial têm feito progressos e estes progressos, por outro lado, tem sido acompanhados pela poluição ambiental a qual, também, tem progredido de forma gradual com o tempo.

Hoje em dia, parece ser o desejo comum de todas as pessoas do mundo, que mantenhamos um meio ambiente limpo sem, com isso, minarmos a qualidade de nossa vida civilizada.

Em 1972, as Nações Unidas realizaram a Conferência sobre o Meio Ambiente Humano, em Estocolmo, Suécia. As conclusões alcançadas nesta conferência foram publicadas na tão bem conhecida “Declaração de Estocolmo”. Também é conhecida a frase “Only one earth”, usada na declaração. Esta frase significa que não há outra terra onde o homem possa viver que não esta e que não nos é possível movermo-nos para outro planeta, mesmo quando nosso meio ambiente se tornar em algo desagradável para a vida. Portanto, é necessário que compreendamos que todos somos responsáveis, em conjunto, não só pela manutenção de um meio ambiente limpo mas de preservá-lo assim para usufruto das próximas gerações.

Também em 1972, a conferência dos membros de gabinete, representando os países da OECD adotaram o Princípio Poluidor Pagador (PPP) como um princípio guia comum aplicável a problemas de poluição em todos os países membros. Este princípio estabelece que o responsável pela poluição deve remover a causa a sua própria custa, mas nos parece que o significado deste princípio se limita ao aspecto econômico e que deveria ser estendido ao seu significado moral. Porque poluentes são descarregados não apenas pelas empresas, incluindo fábricas e companhias, mas também pelos

cidadãos, cuja descarga não é desprezível. Portanto, a fim não só de prevenir futuros progressos na poluição ambiental mas manter o meio ambiente limpo, urge que todas as indústrias se unam e cooperem umas com as outras de tal forma que possam adotar as melhores medidas possíveis para atingir essa meta e, por outro lado, os cidadãos deveriam individualmente aumentar seu grau de conscientização no que tange a conservação de um meio ambiente desejável.

Por exemplo, cidadãos deveriam ser avisados a não usar seus próprios carros em negócios não urgentes, ou não usar ar condicionado, ou reduzir os rejeitos domésticos, o mais possível. Tais coisas, embora possam não parecer tão significantes, na verdade são tão importantes que uma política administrativa concernente ao controle da poluição ambiental depende, em grande parte, de tais atitudes dos cidadãos individuais, em direção a poluição ambiental.

Portanto, o PPP deveria ser interpretado como sendo aplicável tanto a empresas como às pessoas, posto que ambos são igualmente responsáveis em fazer o melhor que puderem para preservar e proteger essa "única terra que temos".

3.3. Considerações sobre a Poluição

Como apresentado nos itens anteriores deste capítulo, todos os seres vivos dependem, direta ou indiretamente, do ambiente natural, o qual utilizam como fonte de recursos (água, alimento, abrigo...) e como receptor de dejetos.

O espetacular progresso tecnológico ocorrido no processo de evolução do homem, sobretudo após a revolução industrial, fez crescer exponencialmente o consumo de recursos e os dejetos gerados por nossa civilização.

Para garantir às gerações futuras um desenvolvimento sustentável, é imperioso utilizar racional e adequadamente a água, o solo, as plantas e os animais.

Essa utilização deve estar relacionada com a necessidade de manter e renovar as fontes de recursos naturais, bem como limitar o lançamento de dejetos e resíduos, de forma a não ultrapassar a capacidade de autodepuração do ambiente, causando poluição.

A poluição é a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente (Resolução CONAMA 001/86):

- prejudiquem a saúde, a segurança e o bem estar da população;
- criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;

- afetem desfavoravelmente a biota;
- afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

Os impactos ambientais de processos industriais resultam de subprodutos (matéria ou energia) gerados e não comercializados, sendo por isso lançados fora ao menor custo possível.

Alguns destes subprodutos podem causar poluição, portanto a análise dos impactos ambientais de qualquer processo industrial engloba a análise dos fluxos de matéria e energia que afluem para o processo e que dele resultam.

3.3.1. Poluição Atmosférica

Constituídos de gases, névoas, gotículas e material particulado os efluentes aéreos são aqueles gerados no processo de operação de unidades industriais, e com possibilidade de descarga na atmosfera. A partir de certas concentrações no ar, denominadas padrões de qualidade, é que se começa a observar os efeitos nocivos desses poluentes.

É importante frisar que, mesmo mantidas as emissões aéreas de uma unidade industrial, a qualidade do ar pode mudar em função basicamente das condições meteorológicas que determinam uma maior ou menor dispersão dos poluentes.

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

A determinação sistemática da qualidade do ar deve ser limitada a um restrito número de poluentes, definidos em função de sua importância e dos recursos materiais e humanos disponíveis.

A exemplo das usinas de geração termelétrica a carvão a escolha recai sempre sobre o grupo de poluentes que está diretamente relacionado ao uso deste combustível: material particulado (MP), dióxido de enxofre (SO_2), dióxido de nitrogênio (NO_2), monóxido de carbono (CO), oxidantes fotoquímicos e elementos menores.

3.3.2. Poluição Hídrica

A poluição hídrica é avaliada pela quantificação dos poluentes presentes nos cursos d'água e nos efluentes industriais das fontes, efetivas ou potencialmente poluidoras.

Da mesma forma que nos poluentes aéreos, a partir dos padrões de qualidade dos recursos hídricos é que se começa a verificar os efeitos nocivos dos poluentes nesse meio.

Os padrões de qualidade das águas superficiais são concentrações máximas permitidas para cada poluente nos cursos d'água, e visam preservar a qualidade das águas.

Existe um número elevado de poluentes que podem afetar os cursos d'água, alterando sua qualidade. Como nem sempre é possível a determinação de todos os poluentes, adota-se critérios para que através da determinação dos principais parâmetros, obtenha-se uma avaliação do grau de poluição nos mananciais.

Independente dos critérios adotados, alguns parâmetros físico-químicos são indicadores universais de poluição, como potencial hidrogeniônico (pH), acidez e alcalinidade, temperatura, oxigênio dissolvido, diferentes formas de nitrogênio, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), óleos e graxas, turbidez, cloretos, sulfatos, ferro, manganês, sólidos.

3.3.3. Resíduos Sólidos

Segundo a Norma ABNT 10004/87, os resíduos são classificados em:

- resíduos classe I - perigosos;
- resíduos classe II - não-inertes;
- resíduos classe III - inertes.

Considera-se como resíduos sólidos perigosos, os resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que, em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar risco à saúde pública, provocando ou acentuando, de forma significativa, um aumento de mortalidade ou incidência de doenças, e/ou apresentarem efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.

São considerados como resíduos sólidos tóxicos, determinados resíduos do processamento industrial que apresentam, em teste de lixiviação, determinados elementos ou compostos acima de níveis fixados em normas ou regulamentos.

Esses elementos ou compostos tóxicos, que conferem periculosidade ao resíduo são: cromo total, cádmio, mercúrio, chumbo, arsênio, bário, selenio, cianeto, prata, compostos organo-clorados, compostos organo-fosforado e produtos contendo bifenil-policlorado.

A presença de alguns desses elementos ou compostos acima de certa concentração, no resíduo sólido, leva a considerá-lo como perigoso.

Os resíduos de classe II - não inertes são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - perigosos ou de resíduos classe III - inertes. Os resíduos não inertes podem ter propriedade, tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.

Resíduos inertes são quaisquer resíduos que, quando amostrados de forma representativa e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões da potabilidade de água, excetuando-se os padrões de espectro, cor, turbidez e sabor.

Os resíduos sólidos de qualquer natureza quando dispostos de forma inadequada podem causar a poluição tanto da água como do ar e, principalmente, do solo e subsolo.

Os resíduos sólidos também podem causar a poluição do ar quando esses são fragmentados em pequenas partículas e transformados em pó. Podemos citar como exemplo um grande número de elementos sólidos sendo carregados ao ar poluindo-o, como o pó da carga e descarga de cinza, finos de carvão, etc.

A poluição das águas por materiais no estado sólido é fácil de se sentir e avaliar como exemplo, podemos citar o arraste de cinzas, lodos, borras oleosas, para rios ou lagos o que poderá alterar as condições estéticas e físicas da água, o que também é poluição.

O primeiro esforço no sentido de mitigar os impactos ambientais decorrentes da disposição de resíduos sólidos no meio ambiente deve sempre ser dirigido no sentido de analisar suas potencialidades como matéria-prima para utilização em outros processos industriais.

CAPÍTULO IV

LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

4.1. Considerações Iniciais

A legislação ambiental tem por objetivo principal assegurar a todos o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, como um bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, cabendo ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (Constituição Federal - Cap. VI, Art. 225).

Partindo desta premissa, a legislação deve buscar, através de seus instrumentos, a compatibilização do desenvolvimento econômico e social com a preservação da qualidade ambiental em níveis que garantam o equilíbrio ecológico, ou seja, um desenvolvimento sustentável.

Um dos pontos básicos no desenvolvimento do projeto de uma nova unidade industrial, do ponto de vista do meio ambiente, diz respeito ao seu enquadramento dentro dos limites impostos pela legislação vigente em sua área de implantação.

Definidas a concepção e características básicas da unidade industrial, é da análise detalhada da legislação que surgem os parâmetros básicos que permitem conceituar, definir e orçar os seus sistemas de proteção ambiental.

A legislação ambiental vigente no Brasil, além do previsto em capítulo específico da Constituição Federal, compreende uma série de diplomas legais disseminados (Código de Águas, Código Florestal, Código de Mineração e outros), e um conjunto promulgado diretamente pelos órgãos de meio ambiente, em datas mais recentes, a partir da década de 80.

Neste conjunto distinguem-se dois tipos básicos de regulamentação:

- um grupo de normas e padrões de emissão e qualidade ambiental, onde são fixados limites máximos para a poluição (aérea, hídrica e sólida) que o empreendimento pode provocar;
- um conjunto de normas criando e regulamentando o licenciamento ambiental de atividades poluidoras, junto aos órgãos do meio ambiente.

A legislação ambiental brasileira ganhou mais força a partir dos anos 80, tanto devido aos crescentes problemas provocados pela poluição quanto pela maior conscientização da população de que poderia ter, por meios legais, uma melhoria na qualidade de vida.

É importante frisar também que a legislação ambiental está constantemente em evolução, conforme ilustrado abaixo, requerendo atualização constante, bem como participação do setor industrial, visando fornecer subsídios aos órgãos de meio ambiente.

No Brasil, a Política Nacional de Meio Ambiente foi implementada em 1981 pela Lei nº 6.938, regulamentada pelo Decreto nº 88.351 em 1983. Este último foi revogado e substituído pelo Dec. 99.274, de 06/06/90.

A estrutura administrativa criada pela Lei nº 6.938/81 para o gerenciamento das ações de utilização dos recursos naturais e proteção da qualidade ambiental está constituída pelo Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA, que tem como órgão superior o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA e tinha como órgão central a Secretaria Especial de Meio Ambiente - SEMA sendo constituído por todos os órgãos e entidades federais (órgãos setoriais), estaduais (órgãos seccionais) e municipais (órgãos locais) envolvidos com esse gerenciamento. As atribuições da SEMA foram transferidas ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, pela Lei nº 7.735 em 22 de fevereiro de 1989. A figura 4.1 ilustra o organograma do SISNAMA:

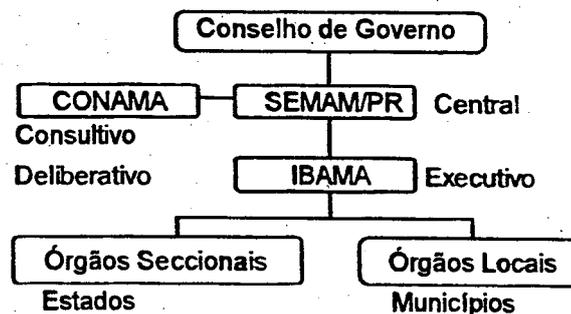


Figura 4.1: Organograma do SISNAMA

Como instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6.938/81), podemos citar:

- normas e padrões de qualidade ambiental;
- zoneamento ambiental;
- licenciamento ambiental;

- incentivos à produção e instalação de equipamentos e criação ou absorção de tecnologias, voltadas para a melhoria da qualidade ambiental;
- penalidades ao descumprimento das medidas necessárias à preservação ou recuperação da qualidade ambiental.

Estes instrumentos, devidamente regulamentados e implantados de forma gradativa e concomitante deveriam balizar o desenvolvimento sustentável, equacionando conflitos existentes e potenciais. No entanto, ao contrário, são ainda vistos pelos agentes de desenvolvimento como um entrave.

Por outro lado, não raras vezes, como no caso da legislação que regulamenta os limites de emissão de poluentes aéreos, os valores fixados apresentam-se mais rígidos do que a legislação dos países mais avançados e carecem de qualquer sustentação técnica que comprove a sua viabilidade técnica e econômica, bem como os benefícios a serem gerados a partir de sua aplicação.

O resultado é o contraste entre uma das melhores legislações do mundo e uma realidade que mostra problemas ambientais básicos e muito graves.

4.2. Licenciamento Ambiental de Atividades Industriais Poluidoras

No Brasil, o licenciamento das atividades poluidoras junto aos órgãos de controle ambiental foi regulamentado como instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente em 1983, pelo Decreto nº 88.351.

Posteriormente foram editadas a Resolução CONAMA 001/86, que instituiu o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, como documento necessário à obtenção do licenciamento ambiental atividades poluidoras.

Do ponto de vista das medidas de proteção ao meio ambiente, o primeiro passo a ser dado na implantação de qualquer projeto consiste no licenciamento do empreendimento, junto ao órgão estadual de controle ambiental. O licenciamento ambiental, constitui a comprovação legal de sua viabilidade ambiental, tendo sido regulamentado determinando três etapas: a Licença Prévia (LP), a Licença de Instalação (LI) e a Licença de Operação (LO), correspondendo a três fases do empreendimento: Viabilidade, Projeto Básico e Operação.

A Licença Prévia é obtida através de consulta acompanhada das características básicas do empreendimento, sendo requeridos a definição, caracterização e concepção do tipo de atividade a

instalar, a eficiência dos equipamentos anti-poluição e o estudo dos impactos ambientais decorrentes do empreendimento, onde se inclui o EIA/RIMA.

A Licença de Instalação já requer a apresentação do projeto básico dos sistemas de controle ambiental da atividade, que deverão ser compatíveis com as informações do EIA/RIMA. O projeto básico será analisado e aprovado pelo órgão controlador, que irá usá-lo como parâmetro básico na fiscalização da implantação do empreendimento.

Um aspecto da Resolução CONAMA 001/86 que pode afetar todo o projeto da unidade industrial ou atividade é o que exige o estudo ambiental de diversas localizações alternativas e diversas tecnologias para os processos. Deve ser contemplada no estudo a possibilidade de não realização da obra.

Construída a unidade industrial, os testes de desempenho dos equipamentos e sistemas de tratamento de efluentes e de monitoramento ambiental devem fazer parte do comissionamento da unidade. Os resultados dos testes devem constar de relatório a ser anexado ao requerimento da Licença de Operação (LO), obtida após vistoria nos equipamentos de proteção ambiental. Esta licença (LO) é renovada periodicamente até o fim da vida útil da usina.

Durante a vida útil da unidade industrial, esta poderá ficar sujeita, por força de lei, à instalação de sistemas (obras e equipamentos) adicionais de controle ambiental. Os sistemas de tratamento e monitoramento da unidade industrial deverão ser revisados e modificados caso se verifique estarem inadequados às suas finalidades.

Finda a vida útil da unidade industrial ou determinado o seu fechamento definitivo por qualquer motivo, será apresentado ao órgão de controle da poluição um Plano de Paralisação, abrangendo a recuperação e a recomposição paisagística das áreas utilizadas pela unidade industrial, bem como a destinação das suas edificações.

4.3. Legislação de Controle da Poluição

4.3.1. Controle da Poluição Aérea

Para controlar a poluição aérea, os instrumentos legais básicos são os padrões de qualidade do ar, o zoneamento ambiental, os padrões de incremento e os padrões de emissão de poluentes aéreos.

A legislação brasileira referente ao controle da poluição aérea está constituída de três Resoluções do CONAMA: a de nº 05/89, que institui o PRONAR - Programa Nacional de Controle da Poluição do

Ar; a de nº 03/90, que estabelece novos Padrões de Qualidade do Ar e a de nº 08/90, que estabelece Padrões de Emissão de Poluentes do Ar para novas fontes fixas de poluição aérea.

No Brasil, a Resolução CONAMA 005/89, de 15/06/89 instituiu o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar - PRONAR, como um dos instrumentos básicos da gestão ambiental para proteção da saúde e bem-estar das populações e melhoria da qualidade da vida.

O PRONAR tem como objetivo permitir o desenvolvimento econômico e social do país de forma ambientalmente segura, pela limitação dos níveis de emissão de poluentes por fontes de poluição atmosférica com vistas a:

- uma melhoria da qualidade do ar;
- o atendimento dos padrões estabelecidos;
- o não comprometimento da qualidade do ar e áreas consideradas não degradadas.

São definidas como estratégias do PRONAR:

- fixação de limites máximos de emissão;
- adoção de padrões nacionais de qualidade do ar (primários e secundários);
- prevenção da deterioração significativa da qualidade do ar (por classificação de usos pretendidos por zonas);
- criação de uma Rede Nacional de Monitoramento da Qualidade do Ar;
- gerenciamento do licenciamento de fontes de poluição do ar;
- inventário nacional de fontes e poluentes do ar;
- gestões políticas junto a órgãos da administração pública e entidades privadas;
- desenvolvimento nacional na área de poluição do ar;
- ações de curto, médio e longo prazo (destacando-se dentro das ações de curto prazo a definição dos limites de emissão para fontes prioritárias, entre as quais constam as fontes de combustão externa).

Como a legislação brasileira tem se baseado na americana, a cronologia desta última é apresentada a título comparativo.

Em 1970, a Lei do Ar Limpo - "Clean Air Act" (criada em 1963), recebe emendas que criam os padrões nacionais de qualidade do ar e os padrões de emissão para alguns tipos de fontes estacionárias.

Em 1977, uma nova emenda ao "Clean Air Act" estabelece "Prevenção da Deterioração Significativa da Qualidade do Ar" ("Prevention of Significant Deterioration" - PSD), que define os incrementos que cada nova fonte poluidora pode acrescentar à concentração já existente em áreas que atendem aos padrões nacionais de qualidade do ar. Para áreas que não atendem aos padrões de qualidade do ar, foram criadas as "Emission Offsets" as quais permitem que novas fontes se instalem em regiões já comprometidas desde que exista um balanço positivo nas emissões globais.

Dando continuidade a política das "Emissions Offsets", no final de 1979 e início de 1980, surgem dois eventos significativos que são, respectivamente, o "Bubble Policy" (estratégia da bolha) e o "Emission Reduction Credits" - ERCs, que são alternativas para negociações de redução das emissões em áreas já saturadas.

4.3.1.1. Zoneamento Ambiental

Iniciando o zoneamento ambiental, o Dec. 76.389 (03/10/75) estabeleceu 13 "Áreas Críticas de Poluição" no Brasil e fixou um prazo de 60 dias para elaboração de diretrizes básicas de zoneamento industrial, que foram normatizadas através da Lei 6.803 (02/07/80). Em 25/09/80, através do Dec. 85.206, a região sul de Santa Catarina foi enquadrada como a 14ª "Área Crítica".

O Dec. 76.389 prevê financiamentos especiais e um programa tecnológico para a prevenção e correção da poluição industrial, através dos Ministérios da Fazenda e da Indústria e Comércio, para os municípios integrantes das "Áreas Críticas de Poluição".

[O Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar - PRONAR prevê o enquadramento de todo o território nacional em três classes de áreas:

- classe I: Áreas de preservação, lazer e turismo, tais como Parques Nacionais e Estaduais, Reservas e Estações Ecológicas, Estações Hidrominerais. Nestas áreas deverá ser mantida a qualidade do ar em nível o mais próximo possível da verificada sem a intervenção antropogênica;
- classe II: Áreas de desenvolvimento onde o nível de deterioração da qualidade do ar seja limitado pelos padrões secundários de qualidade;
- classe III: Áreas de desenvolvimento onde o nível de deterioração da qualidade do ar seja limitado pelo padrão primário de qualidade.]

Os estados deverão definir as áreas enquadradas como classe I, II e III, seguindo uma resolução específica do CONAMA. Esse enquadramento corresponde a ações previstas para implantação a curto prazo, juntamente com padrões de emissão para fontes poluidoras prioritárias, padrões de qualidade do ar primários e secundários, apoio a formulação de políticas estaduais de controle de poluição do ar, capacitação laboratorial e capacitação de recursos humanos.

A definição de áreas de preservação ambiental - classe I e áreas de desenvolvimento - classe III, como parte integrante do zoneamento ambiental do País, é fundamental no planejamento da implantação de atividades econômicas.

4.3.1.2. Padrões de Qualidade do Ar

Padrões de qualidade do ar são as concentrações máximas de poluentes aéreos permitidas no ar a 1,50 m de altura. Sua manutenção constitui-se no real objetivo da política de controle da poluição aérea.

A Portaria MINTER 231, de 27/04/76, já substituída por outra resolução, estabeleceu Padrões de Qualidade do Ar para particulados, SO₂, CO e oxidantes fotoquímicos no Brasil.

Os padrões de qualidade, embora regulem a poluição global de uma área, não levam em conta a contribuição de cada fonte poluidora, dificultando a fiscalização, visto que a concentração de poluentes no ar ambiente é o somatório das várias fontes emissoras.

No Brasil, a Res. CONAMA 003/90, de 28/06/90, estabeleceu Padrões de Qualidade do Ar Primários e Secundários, para particulados totais e inaláveis, SO₂, fumaça, CO, NO₂ e ozônio, bem como níveis de Atenção, Alerta e Emergência de Poluição do Ar, para o dióxido de enxofre (SO₂), material particulado inaláveis e totais (MP), monóxido de carbono (CO) e oxidantes fotoquímicos.

Os padrões de qualidade do ar são classificados em primários (para proteção da saúde humana) e secundários (para o bem-estar da população), que deverão ser atendidos como limites máximos para áreas de classe III e II, respectivamente, enquanto que para as áreas de classe I deverão ser mantidas as concentrações naturais, sem influência da ação antrópica.

No Brasil, atualmente, só vigoram padrões primários, enquanto os Estados não concluírem o enquadramento de seu território nas Classes I, II e III.

Os poluentes a serem controlados e os limites de concentração estão baseados na legislação americana, exceto o padrão secundário de dióxido de enxofre, que não foi fixado nos EUA e que, no Brasil, é extremamente rigoroso. A Tabela 4.1 apresenta os padrões de qualidade do ar vigentes no Brasil (em microgramas por m³ de ar).

Tabela 4.1: Padrões de Qualidade Do Ar
(Resolução CONAMA 003/90)

PARÂMETRO	PADRÃO	MÉDIA ANUAL ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MÁXIMO 24 horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Partículas Totais	Primário	80	240
	Secundário	60	150
Fumaça	Primário	60	150
	Secundário	40	100
Partículas Inaláveis	Primário e Secundário	50	150
Dióxido de Enxofre	Primário	80	365
	Secundário	40	100
Monóxido de Carbono	Primário e Secundário	10.000 (média 8h)	40.000 (média 1h)
Ozônio	Primário e Secundário		160 (média 1 h)
Dióxido de Nitrogênio	Primário	100	320 (média 1 h)
	Secundário	100	190 (média 1 h)

As relações entre o padrão primário e o secundário para MP são de 62% para 24 horas e de 75% para a média anual. Mantidas essas relações para o SO_2 , o padrão secundário seria de $230 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ao invés de 100) para 24 horas e de $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ao invés de 40) para a média anual.

4.3.1.3. Padrões de Incremento

Apesar de constar do PRONAR, não existe, até o momento, padrões de incremento no Brasil. Como a legislação brasileira tem se baseado na americana, conforme anteriormente mencionado, a seguir são apresentados os padrões de incremento adotados nos EUA.

Os incrementos na poluição do ar que cada fonte pode produzir dependem da área onde ela se localiza, como visto na Tabela a seguir. Os parques nacionais, as reservas florestais, os refúgios de animais, as áreas de recreação e os lugares de excepcional beleza natural são enquadrados na classe I. As demais áreas são automaticamente enquadradas como classe II. O enquadramento de uma área como classe III só é permitido após amplo estudo por parte dos órgãos ligados ao controle da poluição e audiência pública para críticas ao pedido. Excepcionalmente, o governo federal pode tornar uma área em classe III por período limitado.

4.3.1.4 - Padrões de Emissão

Padrões de emissão referem-se a quantidades máximas de poluentes do ar que as indústrias podem lançar na atmosfera, medidas nas chaminés.

A Resolução 008/90 do CONAMA (06/12/90) estabeleceu padrões de emissão para dióxido de enxofre e material particulado, para fontes fixas cuja combustão seja realizada nos seguintes equipamentos: caldeiras, geradores de vapor, centrais para geração de eletricidade, fornos, fornalhas, estufas e secadores para a geração e uso de energia térmica, incineradores e gaseificadores.

Os padrões foram estabelecidos em dois níveis, para potências até 70 MW ou superiores, sendo válidos para empreendimentos que não requereram Licença Prévia até a data da publicação dessa Resolução.

Tabela 4.2: Padrões de Emissão de Poluentes Atmosféricos

COMBUSTÍVEL	POTÊNCIA/ ÁREA CLASSE	PADRÃO (g/10 ⁶ kcal)	
Carvão	< 70 MW/ I	Aprovação Especial	
	> 70 MW/ I	Proibido	
	< 70 MW/ II e III	MP	1500
		SO ₂	5000
	> 70 MW/ II e III	MP	800
		SO ₂	5000
Óleo Combustível	< 70 MW/ I	MP	120
		SO ₂	2000
	> 70 MW/ I	Proibido	
	< 70 MW/ II e III	MP	350
		SO ₂	5000
	> 70 MW/ II e III	MP	120
		SO ₂	2000

Além disso, a fixação de padrões de emissão a nível nacional deve levar em conta a concentração industrial média nacional de modo a respeitar a qualidade do ar, deixando aos estados mais industrializados a prerrogativa de serem mais restritivos na fixação de padrões de emissão regionais.

4.3.2. Controle da Poluição Hídrica

A legislação sobre poluição da água no Brasil esteve dispersa em diplomas como o Código de Águas, Normas de Saúde Pública e outros, até 1976, quando foram estabelecidos os primeiros padrões nacionais de controle da poluição hídrica.

Em 18/06/86, foi promulgada a Res. CONAMA 020/86, que estabelece a Classificação das Águas Nacionais em Doces, Salobras e Salinas (uso preponderante), fixa os padrões de qualidade da água para cada classe e os padrões de emissão para efluentes líquidos.

A exemplo do controle da poluição atmosférica, as águas superficiais foram também classificadas, segundo o seu uso pretendido, considerando, entre outros, que o enquadramento dos corpos d'água deve estar baseado não necessariamente no seu estado atual, mas nos níveis de qualidade que deveriam possuir para atender às necessidades da comunidade.

A legislação estabeleceu nove Classes de Água, a saber:

ÁGUAS DOCES (com salinidade igual ou inferior a 0,50‰)

Classe Especial - águas destinadas a:

- a) abastecimento doméstico sem prévia ou com simples desinfecção
- b) preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas

Classe 1 - águas destinadas a:

- a) abastecimento doméstico após tratamento simplificado
- b) proteção das comunidades aquáticas
- c) recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho)
- d) irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película
- e) criação natural ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana

Classe 2 - águas destinadas a:

- a) abastecimento doméstico, após tratamento convencional
- b) proteção das comunidades aquáticas
- c) recreação de contato primário (esqui aquático, natação e mergulho)

- d) irrigação de hortaliças e plantas frutíferas
- e) criação natural ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana

Classe 3 águas destinadas a:

- a) abastecimento doméstico, após tratamento convencional
- b) irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras
- c) dessedentação de animais

Classe 4 - águas destinadas a:

- a) navegação
- b) harmonia paisagística
- c) usos menos exigentes

ÁGUAS SALINAS (com salinidade superior a 30%)

Classe 5 - águas destinadas a:

- a) recreação de contato primário
- b) proteção das comunidades aquáticas
- c) criação natural ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana

Classe 6 - águas destinadas a:

- a) navegação comercial
- b) harmonia paisagística
- c) recreação de contato secundário

ÁGUAS SALOBRAS (com salinidade entre 0,5% e 30%)

Classe 7 - águas destinadas a:

- a) recreação de contato primário
- b) proteção das comunidades aquáticas
- c) criação natural ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana

Classe 8 - águas destinadas a:

- a) navegação comercial
- b) harmonia paisagística
- c) recreação de contato secundário

4.3.2.1. Padrões de Qualidade

Padrões de qualidade das águas superficiais são concentrações máximas permitidas para cada poluente nos corpos d'água, e visam preservar a qualidade das águas, de modo que possam ser tratadas por métodos convencionais para produzir água potável a um custo razoável, e continuar a sustentar o ecossistema aquático.

A função dos órgãos responsáveis pelo controle da poluição é evitar que sejam lançados poluentes nos rios a ponto das concentrações ultrapassarem os valores permitidos pelos padrões de qualidade da classe correspondente, bem como executarem programas de recuperação da qualidade para as águas cuja condição não corresponda à sua classificação.

Os parâmetros estabelecidos para a avaliação da qualidades das águas são:

- a) materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais: virtualmente ausentes;
- b) óleos e graxas: virtualmente ausentes;
- c) substâncias que comuniquem gosto ou odor: virtualmente ausentes;
- d) corantes artificiais: virtualmente ausentes;
- e) substâncias que formem depósitos objetáveis: virtualmente ausentes;
- f) coliformes:
- g) DBO₅
- h) OD
- i) turbidez: até 40 unidades nefelométricas de turbidez (UNT);
- j) cor: nível de cor natural do corpo de água em mg Pt/l;
- l) pH;
- m) substâncias potencialmente prejudiciais (teores máximos):

Os padrões de qualidade das águas estabelecidos constituem-se em limites para cada substância. Considerando eventuais ações sinérgicas entre as mesmas, estas ou outras não especificadas, não

poderão conferir às águas características de causarem efeitos letais ou alteração de comportamento, reprodução ou fisiologia da vida.

4.3.2.2. Padrões de Emissão

Padrões de emissão de efluentes líquidos são concentrações máximas de poluentes permitidas no efluentes que sai da indústria antes dele entrar nos cursos d'água.

Em 1983, a SEMA propôs um conjunto de padrões de emissão para todo o Brasil, cuja aprovação ocorreu em 1986, tendo sido incluídos na Resolução 020/86 do CONAMA.

Nas águas de Classe Especial não são tolerados lançamentos de águas residuais, domésticas e industriais, lixo e outros resíduos sólidos, substâncias potencialmente tóxicas, defensivos agrícolas, fertilizantes químicos e outros poluentes, mesmo tratados. Caso sejam utilizadas para o abastecimento doméstico deverão ser submetidas a uma inspeção sanitária preliminar.

Não é permitido o lançamento de poluentes nos mananciais sub-superficiais.

Nas águas das Classes 1 a 8 são tolerados lançamentos de despejos, desde que, além de atenderem aos padrões de emissão, não venham a fazer com que os limites de qualidade estabelecidos para as respectivas classes sejam ultrapassados.

Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água desde que obedeçam aos seguintes limites ou padrões de emissão:

- a) pH entre 5 e 9;
- b) temperatura: inferior a 40 °C, sendo que a elevação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3 °C;
- c) materiais sedimentáveis: até 1 ml/litro em teste de 1 hora em conc imhoff. Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes;
- d) regime de lançamento com vazão máxima de até 1,5 vezes a vazão média do período de atividade diária do agente poluidor;
- e) óleos e graxas:
 - óleos minerais até 20 mg/l
 - óleos vegetais e gorduras animais até 50 mg/l;
- f) ausência de materiais flutuantes;

g) valores máximos admissíveis das seguintes substâncias:

Amônia	5,0 mg/l N
Arsênio total	0,5 mg/l As
Bário	5,0 mg/l Ba
Boro	5,0 mg/l B
Cádmio	0,2 mg/l Cd
Cianetos	0,2 mg/l CN
Chumbo	0,5 mg/l Pb
Cobre	1,0 mg/l Cu
Cromo Hexavalente	0,5 mg/l Cr
Cromo Trivalente	2,0 mg/l Cr
Estanho	4,0 mg/l Sn
Índice de fenóis	0,5 mg/l C ₆ H ₅ OH
Ferro solúvel	15,0 mg/l Fe
Fluoretos	10,0 mg/l F
Manganês solúvel	1,0 mg/l Mn
Mercúrio	0,01 mg/l Hg
Níquel	2,0 mg/l Ni
Prata	0,1 mg/l Ag
Selênio	0,05 mg/l Se
Sulfetos	1,0 mg/l S
Sulfitos	1,0 mg/l SO ₃
Zinco	5,0 mg/l Zn
Compostos organofosforados e carbamatos totais	1,0 mg/l em Paration
Sulfeto de Carbono	1,0 mg/l
Tricloreteno	1,0 mg/l
Clorofórmio	1,0 mg/l
Tetracloroeto de Carbono	1,0 mg/l

Dicloroetano	1,0 mg/l
Compostos organoclorados não listados (pesticidas, solventes, etc)	0,05 mg/l acima

Outras substâncias em concentrações que poderiam ser prejudiciais; de acordo com limites a serem fixados pelo CONAMA.

h) tratamento especial, se provierem de hospitais e outros estabelecimentos nos quais haja despejos infectados com microorganismos patogênicos.

Não será permitida a diluição de efluentes industriais com águas poluídas, tais como água de abastecimento, água do mar e água de refrigeração.

Na hipótese de fonte de poluição geradora de diferentes despejos ou emissões individualizadas, os limites constantes desta regulamentação aplicar-se-ão a cada um deles ou ao conjunto após a mistura, a critério do órgão competente.

Os efluentes não poderão conferir ao corpo receptor características em desacordo com o seu enquadramento nos termos desta Resolução.

Resguardados os padrões de qualidade do corpo receptor, demonstrado por estudo de impacto ambiental realizado pela entidade responsável pela emissão, o órgão competente poderá autorizar lançamento acima dos limites estabelecidos, fixando o tipo do tratamento e as condições para esse lançamento.

4.3.3. Controle de Resíduos Sólidos

A legislação brasileira, ainda parcialmente em elaboração, baseia-se na americana, e a filosofia de controle adotada para cada tipo de resíduo é a seguinte:

- classificação dos resíduos, de acordo com resultados de testes químicos, em três categorias (perigosos, não-inertes e inertes);
- aplicação de medidas de controle diferenciadas, em três graus de rigor, de acordo com a classificação obtida.

As normas para classificação dos resíduos já foram estabelecidas pela ABNT:

A norma NBR-10004 classifica os resíduos sólidos (exceto os radioativos) quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública.

Enquadram-se como resíduos perigosos aqueles que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente.

Para avaliar a periculosidade do resíduo, a norma considera:

- inflamabilidade;
- corrosividade;
- reatividade;
- toxicidade;
- patogenicidade.

A toxicidade dos resíduos é avaliada, principalmente, pelo teste preconizado na Norma ABNT NBR-10005 - Lixiviação de Resíduos, através da comparação dos teores de elementos tóxicos no lixiviado obtido com limites definidos na norma.

A norma NBR-10004 lista ainda uma série de resíduos perigosos específicos, dentre os quais se enquadra o ascarel, sob o código F 100 - Fluidos dielétricos a base de bifenilas policloradas.

Dá, também, listagens de substâncias que conferem periculosidade aos resíduos, de substâncias agudamente tóxicas e de substâncias tóxicas. Quando presentes no resíduo, este deve ser melhor avaliado para caracterização. As cinzas contém metais pesados, e devem ser submetidas aos testes de lixiviação para classificação.

Por outro lado, classificam-se como resíduos inertes, aqueles que, submetidos ao teste de solubilização segundo a Norma NBR-10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, conforme listagem na norma, excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor.

Os resíduos não-inertes, por exclusão, são aqueles que não se enquadram nem como resíduos perigosos nem como resíduos inertes, nos termos da norma NBR-10004, e podem ter propriedades tais como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilização de constituintes em água.

4.4. Outras Leis

4.4.1. Ação Civil Pública de Responsabilidade por Danos ao Meio Ambiente

A lei 7347, de 24/07/85 afeta a construção e operação de usinas termelétricas na medida em que permite a qualquer associação ecológica iniciar uma ação contra as atividades industriais por danos ao meio ambiente. Esta lei é também chamada de "lei dos interesses difusos" e permite que entidades não diretamente afetadas possam abrir processos contra violadores da qualidade ambiental. Todos os interessados tornam-se partes no processo.

Regem-se pelas disposições desta Lei, sem prejuízo da ação popular, as ações de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor e a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico;

As ações previstas nesta Lei são propostas no foro do local onde ocorrer o dano, cujo Juízo tem competência funcional para processar e julgar a causa.

A ação civil poderá ter por objeto a condenação em dinheiro ou o cumprimento de obrigações de fazer ou não fazer.

Na ação que tenha por objeto o cumprimento de obrigação de fazer ou não fazer, o juiz determinará o cumprimento da prestação da atividade devida ou a cessação da atividade nociva, sob pena de execução específica, ou compatível, independentemente de requerimento do autor.

Além de permitir processos contra as unidades industriais já em operação que por ventura estiverem poluindo o ambiente, a legislação permite o embargo de unidades industriais em construção ou planejamento, visto que poderá ser ajuizada ação cautelar objetivando, inclusive, evitar o dano ao meio ambiente, ao consumidor, aos bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico.

A ação principal e a cautelação poderão ser propostas pelo Ministério Público, pela União, pelos Estados e Municípios, bem como por autarquia, empresa pública, fundação, sociedade de economia mista ou por associação que esteja constituída há pelo menos 1(um) ano, nos termos da lei civil e inclua, entre suas finalidades institucionais, a proteção ao meio ambiente, ao consumidor, ao patrimônio artístico, estético, turístico e paisagístico.

Fica facultado ao Poder Público e outras associações legitimadas nos termos deste artigo habilitar-se como litisconsortes de qualquer das partes.

Qualquer pessoa poderá e o servidor público deverá provocar a iniciativa do Ministério Público, ministrando-lhe informações sobre fatos que constituam objetivo da ação civil e indicando-lhe os elementos de convicção.

A lei faculta ao Ministério Público requisitar os estudos sobre a poluição ambiental causada pelas usinas, podendo aplicar pesadas penas a quem se recusar fornecê-los.

No entanto, no caso de ação ser ajuizada sem base legal e técnica a legislação prevê a punição dos seus autores ao pagamento ao réu os honorários advocatícios e, em caso de litigância de má-fé, a associação autora e os diretores responsáveis pela propositura da ação serão solidariamente condenados ao décuplo das custas.

Nas ações de que trata esta Lei não haverá adiantamento de custas, emolumentos, honorários periciais e quaisquer outras despesas.

4.4.2. Artigos sobre Meio Ambiente na Constituição Federal

A Constituição Brasileira de 1988 traz uma série de inovações, inclusive introduzindo um título específico sobre meio ambiente. A seguir são apresentados, nos vários títulos, aqueles considerados mais importantes.

No título da União, os artigos 20, 21, 22, 23 e 24 tratam dos recursos minerais, inclusive os do subsolo, da competência da União em proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas, preservar as florestas bem como, legislar sobre responsabilidade por danos ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico.

No artigo 91 a Constituição estabelece o Conselho de Defesa Nacional a quem compete propor os critérios e condições de utilização de áreas indispensáveis à segurança do território nacional e opinar sobre seu efetivo uso, especialmente nas áreas relacionadas com a preservação e a exploração dos recursos naturais de qualquer tipo.

No artigo 129 são fixadas as funções institucionais do Ministério Público, que cabe promover o inquérito e a Ação Civil Pública para a Proteção do Meio Ambiente e de outros interesses difusos e colctivos.

Os artigos 170 e 174 fixam os princípios gerais da atividade econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa observados certos princípios entre os quais a defesa do meio ambiente.

O artigo 182 engloba os aspectos relacionados com a política de desenvolvimento urbano que tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais.

No Capítulo específico do Meio Ambiente, artigo 225 estabelece que todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e para tanto incumbe ao Poder Público, entre outras coisas, exigir de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade.

Além disso, aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente;

Finalmente, as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

É importante ressaltar a necessidade do cumprimento da legislação ambiental. Entretanto, esse cumprimento deve representar não só um fim, uma obrigação, mas principalmente um meio, uma ferramenta na gestão ambiental das empresas. “Grande parte dos instrumentos administrativos e gerenciais da política, do planejamento e da gestão ambiental pública possui esse caráter preventivo e são importantes mecanismos para o desenvolvimento sustentável, estando em consonância com o Princípio da Abordagem Preventiva/Princípio da Prevenção e da Precaução, adotado na Declaração do Rio de Janeiro sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, de junho de 1992. Dessa forma esses instrumentos viabilizam uma atuação mais eficiente dos diversos setores sociais envolvidos na questão ambiental: poder público, setor empresarial, clientes, consumidores, e sociedade em geral”.(Malheiros, 1996)

CAPÍTULO V

TECNOLOGIA

"O crescimento tecnológico é um processo direcionado para o excesso. Como parte da sua saúde espiritual, o homem deveria fazer do seu primeiro objetivo o reconhecimento do padrão como um meio para evitar o excesso e atingir o equilíbrio."
(Marshal McLuhan)

5.1. Tecnologia e Meio Ambiente

A crescente demanda por uma maior quantidade de bens e uma qualidade melhor dos serviços continuará a exigir que se explore o meio ambiente. Uma transformação só terá início com a conscientização e a organização da sociedade.

"... Entretanto, economistas e políticos ainda insistem na importância do crescimento econômico. Assim, Nelson Rockefeller afirmou em 1976, numa reunião de Clube de Roma: "Mais crescimento é essencial para que todos tenham oportunidade de melhorar sua qualidade de vida". Rockefeller não se referia, evidentemente, à qualidade de vida, mas ao chamado padrão de vida, que é equiparado ao consumo material. Os fabricantes gastam verbas enormes em publicidade a fim de que seja mantido um padrão de consumo competitivo; assim, muitos dos artigos são desnecessários, supérfluos e, com frequência, manifestamente nocivos. O preço que pagamos por esse excessivo hábito cultural é a contínua degradação da real qualidade de vida - o ar que respiramos, o alimento que comemos, o meio ambiente onde vivemos e as relações sociais que constituem a tessitura de nossas vidas. Esses custos de super consumo perdulário já foram bem documentados há muitas décadas, e continuam aumentando." (CAPRA, 1982)

As relações entre organizações, pessoas e o meio ambiente são complexas. Desde a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, em junho de 1972, em Estocolmo, que as questões relativas à proteção do meio ambiente estão se tornando mais e mais importantes em qualquer projeto.

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente define o termo *tecnologia*, num contexto amplo como "ambos, hardware e software, incluindo gerenciamento dos sistemas, recursos humanos e infra-estrutura necessários para o sucesso operacional da tecnologia recomendada ou instalada". *Transferência de tecnologia*, também num contexto amplo, é definida no sentido de incluir não somente a transferência de tecnologia entre o Norte e o Sul, mas também a disseminação de tecnologia nativa e a transferência ou adaptação de tecnologia Sul-Sul.

A tecnologia está intimamente ligada com a ciência, pesquisa e desenvolvimento. No entanto, ela não se limita a centros de pesquisa e universidades. O seu desenvolvimento está ligado também às políticas de desenvolvimento econômico e social dos países, das relações internacionais, produção industrial, leis de mercado, questões energéticas, questões ambientais, patentes, etc.

A introdução, a partir de meados da década de 70, de expressões como *transferência de tecnologias* ou *inovações tecnológicas* traduziam uma preocupação profunda no que se referia as transformações dos modos de produção, seja na indústria, na agricultura ou nos serviços. Estas *inovações* invadiram até o nosso ambiente doméstico: sonhamos com novos aparelhos eletrodomésticos a microcomputadores ...

Pode-se considerar que a realidade dessas inovações tecnológicos que marcam as sociedades industriais a partir dos anos 70 foi causada a partir da inserção de quatro mudanças básicas (Guillevic, 1991):

- *os componentes eletrônicos*: o laser, as redes de televisões à cabo são as manifestações dessas inovações para o grande público mas estas tem um impacto mais profundo no trabalho, em que tratam a informação. As novas gerações de calculadoras eletrônicas tornando-se mais potentes aumentam estas esferas de intervenção.
- *a informática e o tratamento da informação*: se os primeiros computadores apareceram nos anos 50, a evolução se traduz pela passagem da informática de gestão à informática de produção, pela multiplicação dos micro computadores e pela extensão da telemática por exemplo, o desenvolvimento do fax, entra nessa categoria.
- *as novas energias e os novos materiais*: novas energias (nuclear, solar, biomassa) e novos materiais (plásticos - nome usual dos polímeros- e os materiais compostos - fibra de carbono - que são utilizados na aviação , no automobilismo, os skis e as pranchas à vela) são agora conhecidos do grande público.
- *as biotecnologias*: são tecnologias que utilizam as possibilidades de transformações de substâncias orgânicas pela ação de microrganismos para fins industriais. Elas se desenvolvem na agricultura, nas indústrias farmacêuticas e químicas.

Estas novas tecnologias não apresentam somente conseqüências sobre a natureza do trabalho (pegar na mão uma peça metálica ou vigiar um robô que efetua este tipo de operação), mas exercem um impacto sobre a base de recursos naturais da civilização ao longo de todo o ciclo de exploração e extração de matérias-primas, sua transformação em produtos, consumo de energia, geração de resíduos,

uso e eliminação dos produtos pelos consumidores. Tais impactos podem ser positivos, melhorando a qualidade de um recurso ou ampliando seus usos; ou podem ser negativos, devido à poluição causada pelo processo e pelo produto, ou ainda ao esgotamento ou deterioração dos recursos.

O objetivo aqui é o de apresentar alguns dados sobre a contribuição do desenvolvimento tecnológico para a compreensão dos sistemas ambientais, os problemas ambientais causados pela industrialização (grande responsável pelo desenvolvimento tecnológico), o conceito de tecnologias ambientalmente saudáveis e as ações a nível mundial para a difusão destas tecnologias.

5.2. Meio Ambiente, Tecnologia e Industrialização

O setor industrial é, em grande parte, o responsável pelo desenvolvimento tecnológico mundial, com o objetivo de atender o mercado consumidor. Também é um importante consumidor de recursos naturais e o principal causador das emissões de cargas contaminantes para o meio ambiente.

Um dado importante nas últimas décadas tem sido a crescente substituição de um recurso mineral por outro, ou por um material não mineral, fundamentalmente para reduzir gastos e diminuir o peso, que equivale a dizer energia. Outra razão para a substituição de materiais baseia-se nas propriedades técnicas superiores que oferecem os novos materiais. Por exemplo, a fibra de vidro é superior ao cabo de cobre em quase todas as suas aplicações; um satélite de comunicação que pesa 250 kg presta maior serviço que um cabo telefônico transoceânico que pesa 150.000 toneladas (Tolba, 1992).

Esta substituição tem efeitos ambientais relacionados com a extração e a elaboração de um mineral, mas, por outro, aumenta os efeitos ambientais de extração e elaboração do novo material utilizado. Em alguns casos, estes últimos efeitos são mais graves.

Por exemplo, a elaboração de supercondutores, fibras óticas, novas classes de cerâmicas e compostos leva à utilização de grandes quantidades de compostos químicos tóxicos, causando problemas sanitários e de segurança muito maiores para os trabalhadores e para o público, sobretudo em caso de acidentes. Outra circunstância importante é que a maioria desses novos materiais não podem decompor-se facilmente e a eliminação de seus produtos provocará problemas que não foram planejados anteriormente.

A indústria é o segundo maior consumidor de água doce, perdendo apenas para a agricultura. Em 1990, consumiu em torno de 973 km³ (correspondendo a 24 % do consumo total). Estas águas após utilização nos processos industriais vertem para o meio ambiente como águas residuais. Estas águas residuais variam consideravelmente por sua composição segundo a indústria que lhe deu origem, desde a

que tem composição semelhante aos esgotos municipais até as que são tóxicas, que contêm uma grande variedade de metais pesados e compostos orgânicos sintéticos. O setor industrial consumiu, em 1990, uma média de 37 % do consumo comercial total de energia do mundo inteiro (Tolba, 1992).

Muitos contaminantes aéreos provêm de emissões industriais. As quantidades e os tipos de compostos dependem de numerosos fatores, entre eles: a classe da indústria, matéria-prima utilizada, o tipo e a quantidade de combustível, a tecnologia adotada e as medidas de proteção ambiental adotadas.

As emissões aéreas mais comuns são óxidos de enxofre e nitrogênio, dióxido de carbono, monóxido de carbono, hidrocarbonetos e partículas em suspensão.

Tabela 5.1: Estimativa das Principais Emissões Industriais na Atmosfera
Inclui empresas de serviço público (centrais de energia elétrica e produção de vapor. Os clorofluorcarbonos e os halogênios representam os dados de 1986). (Tolba,1992)

	Milhões de toneladas ao ano	Porcentagem das emissões antropogênicas
dióxido de carbono	3500	50
metano	84	24
óxido nitroso	0,2	13
amoniaco	7	20
óxido de enxofre	89	90
óxidos nítricos	30	44
material particulado	23	40
hidrocarbonetos	26	50
clorofluorcarbonos/ halogênios	1,2	100

Em 1989, a indústria produziu em todo o mundo em torno de 2100 milhões de toneladas de resíduos sólidos e 338 milhões de toneladas de resíduos perigosos. Destas cifras, 68 % dos resíduos sólidos e 90 % dos resíduos perigosos foram produzidos nos países da OCDE.

Há discussões sobre a maneira de como se implantar as instalações industriais em virtude, principalmente, dos graves acidentes ocorridos nas duas últimas décadas. Alguns países tem fomentado a dispersão das instalações industriais e outros a concentração de indústrias em "polos industriais".

A política sobre dispersão industrial considera, na maioria dos casos, como um meio de distribuir os recursos, os mercados e os empregos, assim como desviar o crescimento demográfico dos centros urbanos. Por outro lado, a criação de pólos industriais, a exemplo do México, Brasil, Colômbia, México, República da Coreia e Tailândia, fundamentaram-se neste modelo, baseados na economia de escala da construção de infra-estrutura, nos quais as vantagens econômica tem sido contrabalançadas com os perigos ambientais e sanitários causados pelas indústrias do próprio polo. No Brasil, é famoso o exemplo da cidade de Cubatão - São Paulo.

O Quadro 5.1 apresenta alguns eventos ambientais significativos ocorridos entre os anos de 1984 e 1987.

Quadro 5.1: Eventos ambientais significativos entre 1984 e 1987

A Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento reuniu-se pela primeira vez em outubro de 1984 e publicou seu relatório - Nosso Futuro Comum - 900 dias depois, em abril de 1987. Durante esse tempo:

- na África, a crise ligada ao meio ambiente e ao desenvolvimento, desencadeada pela seca, atingiu o auge, pondo em risco 35 milhões de pessoas e matando aproximadamente um milhão;
- em Bhopal, na Índia, um vazamento numa fábrica de pesticidas matou mais de 2 mil pessoas, deixando outras 200 mil cegas ou feridas;
- na Cidade do México, tanques de gás liqüefeito explodiram, matando mil pessoas e deixando milhares desabrigadas;
- em Chernobil, a explosão de um reator nuclear espalhou radiação por toda a Europa, aumentando o risco de incidência de câncer humano;
- na Suíça durante um incêndio de um depósito, foram despejados no rio Reno produtos químicos agrícolas, solventes e mercúrio, matando milhões de peixes e ameaçando o abastecimento de água potável na República Federal da Alemanha e na Holanda;
- cerca de 60 milhões de pessoas morreram de doenças intestinais decorrentes de desnutrição e da ingestão de água imprópria para consumo; as vítimas, na maioria, eram crianças.

Fonte: Elkington et al., 1992.

5.3. Desenvolvimento Tecnológico e o Meio Ambiente

Segundo Tolba (1992), nas últimas décadas, a investigação científica tem contribuído para a compreensão dos processos que controlam e afetam os sistemas ambientais, tais como:

- Avanço na compreensão dos ciclos biogeoquímicos de elementos essenciais à vida (carbono, nitrogênio, oxigênio, fósforo e enxofre);
- Conhecimento dos mecanismos de destruição da camada de ozônio;
- Desenvolvimento de métodos e instrumentos analíticos para determinar e controlar quantidades traços de contaminantes inorgânicos e orgânicos;
- Desenvolvimento de modelos matemáticos que estudam a relação entre os recursos naturais, crescimento demográfico e meio ambiente;
- Introdução das técnicas de Avaliação e Impacto Ambiental, Análise de Custo-Benefício, Análise e Controle de Risco Tecnológico e Ambiental, Contabilidade Ambiental e de Recursos naturais, Avaliação tecnológica e Auditorias Ambientais;
- Desenvolvimento e utilização de sistemas de informação geográficas para o gerenciamento ambiental;
- Desenvolvimento de tecnologias de proteção do meio ambiente. Equipamentos mais eficientes para controle de emissões aéreas;
- Melhoria das tecnologias de tratamento de águas residuais municipais e industriais, manejo de resíduos sólidos, aproveitamento/reciclagem de resíduos;
- Desenvolvimento de tecnologias limpas e
- Desenvolvimento de produtos alternativos, menos poluentes.

5.4 Tecnologias Ambientalmente Saudáveis (ESTs)

Refere-se às tecnologias que tenham potencial para melhoria significativa da performance ambiental em relação a outras tecnologias. Reconhece-se que o termo tecnologias ambientalmente saudáveis - environmentally sound technology - é difícil de definir em um senso absoluto desde que a performance ambiental de uma tecnologia depende dos impactos sobre uma população humana e um sistema ecológico específico.

Assim, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente- PNUMA (Agenda 21, 1992) desenvolveu os seguintes conceitos relativos às tecnologias ambientalmente saudáveis:

- As tecnologias ambientalmente saudáveis protegem o meio ambiente, são menos poluentes usam todos os recursos de forma mais sustentável, reciclam mais seus resíduos e produtos e tratam os dejetos residuais de uma maneira mais aceitável do que as tecnologias que vierem a substituir.
- As tecnologias ambientalmente saudáveis, no contexto da poluição, são “tecnologias de processos e produtos” que geram poucos ou nenhum resíduo, para a prevenção da poluição. também compreendem tecnologias de “etapa final” para o tratamento da poluição depois que esta foi produzida.
- As tecnologias ambientalmente saudáveis não são tecnologias isoladas, mas sistemas totais que incluem conhecimentos técnico científicos, procedimentos, bens e serviços e equipamentos, assim como os procedimentos de organização e manejo. Isso significa que ao analisar a transferência de tecnologias , devem-se também abordar os aspectos da escolha de tecnologia relativos ao desenvolvimento dos recursos humanos e ao aumento do fortalecimento institucional e técnica local, inclusive os aspectos relevantes para ambos os sexos. As tecnologias ambientalmente saudáveis devem ser compatíveis com as prioridades sócio-econômicas, culturais e ambientais nacionalmente determinadas.

O Centro Internacional de Tecnologia Ambiental (IETC, International Environment Technological Center) é a mais nova instituição criada pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, estando sediado em Osakau e Kusatsu, Shigo Prefecture, Japão. Sua principal função é fortalecer a capacidade dos países em desenvolvimento e países com economia em transição, para gerenciar as mudanças tecnológicas, visando suporte para o desenvolvimento sustentável de grandes cidades e recursos hídricos, particularmente através da transferência de tecnologias ambientalmente saudável.

O que o IETC entende por adaptação, aplicação e operação de tecnologias ambientalmente saudáveis para gerenciamento urbano e recursos hídricos?

Há quatro elementos que estão sendo estudados com maior detalhe neste campo. Os primeiros três primeiros elementos são: *adaptação, aplicação e operação* de ESTs. O quarto focaliza o *gerenciamento integrado* destes elementos.

Adaptação: refere-se ao processo de fazer a escolha quanto a tecnologia mais adequada e “suitable” para se utilizar, dependendo das condições locais.

Aplicação: corresponde ao uso corrente das tecnologias escolhidas no local do usuário?

Operação: refere-se ao funcionamento eficiente das tecnologias escolhidas numa base contínua e permitindo o melhoramento na expansão das condições de mudança. Esta atitude gerencial em direção à melhoria é importante para a construção de sua capacidade.

O *aspecto da integração* reflete questões gerenciais nas quais se busca consolidar estes elementos num mecanismo para desenvolvimento sustentável de cidades e recursos hídricos. As questões abordadas pelo IETC são, entre outras:

- Qual o grupo, no país ou distrito, que deve ser recomendado/indicado como principal para treinamento no trabalho para as fases de *adaptação, aplicação, operação e gerenciamento integrado* de ESTs? (Funcionários do Governo Central, funcionários dos governos estaduais e municipais, gerentes industriais, especialistas ambientais - incluindo consultores -) representantes de organizações não governamentais e outros).
- Que assuntos são recomendados para serem treinados nas fases de *adaptação, aplicação, operação e gerenciamento integrado* de ESTs?

Desde que a performance ambiental da tecnologia freqüentemente depende dos sistemas de suporte de gerenciamento, monitoramento, manutenção recursos humanos e infra-estrutura, este centro também está interessado na pesquisa e busca de sistemas e fontes de informação cobrindo os seguintes aspectos:

- Informações relativas às Tecnologias Ambientalmente Saudáveis:
 - inclui descrições da tecnologia, suas capacidades e atributos ambientais;
 - dados de emissões, efluentes, descargas das tecnologias para o ambiente;
 - informações sobre os potenciais efeitos destas descargas na saúde humana, segurança e sistemas ecológicos;
 - informações de programas de monitoramento, gerenciamento e manutenção necessários para operação da tecnologia que seja significativa em termos ambientais; e
 - informações sobre o desempenho ambiental da tecnologia com relação aos vários padrões ambientais.
- Sistemas de Informações, incluem:
 - sistemas computadorizados e não computadorizados para coleta, compilação, organização e manutenção de bancos de dados contendo informações relativas às tecnologias significativas em relação ao meio ambiente.

• Fontes de Informação, incluem:

- relatórios, artigos e estudos contendo dados, resultados e informação, e instituições com pesquisa e programas de treinamento relativos às tecnologias ambientalmente saudáveis.

A unidade de produção do futuro deverá ser projetada de forma a que seja flexível o bastante para atender de forma rápida e competitiva às mudanças cada vez mais freqüentes nas demandas e exigências da sociedade e considerando as questões ambientais correlatas.

A competitividade, dentro desse enfoque, pode significar uma valoração do se estar disposto a pagar a mais por coisas como 'embalagens biodegradáveis', 'papel reciclado', etc. A pressão de uma sociedade conscientizada é o primeiro passo para que se crie uma nova maneira de agir.

CAPÍTULO VI

AS ORGANIZAÇÕES

6.1. As Organizações

Hofstadter (1980) apresenta uma discussão sobre a natureza dos tamanduás. Do ponto de vista da formiga, evidentemente, o tamanduá é visto como um predador, uma ameaça. Do ponto de vista da Organização Formigueira, no entanto, o Dr. Tamanduá é um cirurgião, especializado em reduzir o excesso de pessoal, mantendo o equilíbrio (eficiência, eficácia) do 'ser coletivo' formigueiro. Uma organização, a exemplo de um formigueiro, é um conjunto de indivíduos, seres humanos, equipamentos, instalações, etc., que se constitui numa entidade psicológica de per se.

Piaget (1952), mostrou que um organismo pode evoluir dinamicamente em seu meio ambiente a partir de: (i) fatores genéticos (como os projetistas da organização a projetaram); (ii) interações sensoriais com o mundo externo (como a organização está funcionando realmente); (iii) integração social (qual é o nível de satisfação dos componentes do organismo) e (iv) busca por uma equilíbrio das estruturas cognitivas (quanta flexibilidade possui a organização para se adaptar a mudanças externas e internas?).

Segundo Morgan (1986), o segredo de entender as organizações apoia-se no entendimento da lógica da mudança que determina a vida social. Três diferentes lógicas podem ser perseguidas. Uma enfatiza as organizações como sistemas auto-producentes que criam, elas mesmas, sua própria imagem. Outra enfatiza como elas são produzidas como um resultado de fluxos circulares de feedback positivo e negativo. E a terceira sugere que elas são o produto da lógica dialética pelo qual todos os fenômenos tendem a gerar seu oposto.

Para introduzir o conceito de organizações como um processo de fluxos e transformações, Morgan (op. cit.) se utiliza de um ensinamento bem conhecido de Heraclitus quanto a impossibilidade de se mergulhar duas vezes em um mesmo rio "tudo flui e nada permanece; tudo se transforma e nada se mantém em um estado fixo.... O frio se transforma em calor e o calor em frio; a umidade seca e o que é seco se torna úmido.... É mudando que se chega ao repouso".

Morgan cita, ainda, a teoria de David Bohm "convidando-nos a entender o universo como algo completo que flui". Como Heraclitus, entende que processos, fluxos e mudanças, são elementos fundamentais, arguindo que o estado do universo em qualquer ponto reflete sempre uma realidade mais básica. "Mudanças são desafios para os quais as organizações devem encontrar respostas".

O paradigma holístico emerge, principalmente, da física de David Bohm e de suas conseqüências em outros campos da ciência. Parte de um conceito de 'Ordem', que se manifesta em três níveis, o do mundo, ou *explícita*, o das energias em equilíbrio a partir da qual esse mundo é gerado, *implícita*, e o das consciências, a quem atribui o papel criador, *superimplícita*.

Segundo Pedler et al. (1991), quando pensamos como as organizações são, porque são do jeito que são e o que está envolvido em suas mudanças e evoluções, chegamos a um número diferente de perspectivas, como por exemplo, as listadas abaixo:

Idéias

As organizações, primeiramente, são um produto das visões e imagens de seus fundadores, que são passadas pela história e mitologia, e que as sucessivas gerações tentam recriar. No início, fica a idéia, e uma organização pode ser qualquer coisa que seus membros planejem ou projetem, desde que esses idealizadores possam por suas idéias em prática.

Estágio de vida

São novas, crianças, pioneiras, estabelecidas, maduras, tentando mudar costumes estabelecidos a muito tempo e a maneira de fazer as coisas, crescendo, decrescendo, transferindo recursos, contratos e experiência para novos aventureiros e parceiros. O fato é que o comportamento de uma organização depende de sua história.

Era

As organizações são modeladas, adaptadas, dentro dos modelos culturais e econômicos em que elas existem. A noção de era tem, parcialmente, a ver com um modelo macro econômico: pré industrial, industrial, pós industrial e, também, com os tipos de atividades econômicas predominantes localmente: primária, secundária, terciária. Esses macro padrões progridem de diferentes formas e em diferentes escalas de tempo dependendo dos locais.

De início, tivemos, a organização Taylorística, visualizada como uma máquina, e da qual, o homem, seria mero componente. Essa construção gerou estruturas pesadas, uma burocracia Weberiana que se mostra, hoje, incapaz de fazer frente às rápidas mudanças que se registram no mundo moderno.

A partir da década de 50, como conseqüência de um esforço de guerra, surge a abordagem sistêmica. A empresa é um organismo, um ser vivo, capaz de se adaptar, mas que sonha, ainda, com a possibilidade de resolver o conflito entre os interesses da empresa, dos empregados e do meio ambiente (Guillevic, 1992).

A Teoria Contingencial, com suas soluções negociadas, permite o surgimento de ciências como a Antropotecnologia (Wisner, 1992), e o conceito de Organizações capazes de aprender a aprender. Não meramente seres vivos, mas entidades dotadas de inteligência.

Em plena adolescência, essas companhias modernas ainda se unem em grupos e buscam, através de uma maior competitividade, garantir o seu espaço de sobrevivência no mundo. Precisam aprender, ainda, que ser é mais do que ter, que cooperar está acima de competir e que, através da autonomia se consegue mais do que pelo uso da heteronomia, do exercício de poder de alguns poucos sobre muitos outros.

6.2. A Questão da Competitividade e do Sucesso

Segundo Porter (1986), “a essência de uma estratégia competitiva é relacionar a companhia com o seu meio ambiente. A estrutura industrial tem uma forte influência na determinação das regras competitivas assim como das estratégias potencialmente disponíveis à empresa. Forças externas à indústria afetam todas as empresas, o que irá distingui-las é a habilidade destas em lidar com essas forças.”

O grau de competitividade de uma indústria, além do comportamento atual dos concorrentes, dependeria de cinco forças básicas:

- ☞ a entrada de novos concorrentes;
- ☞ a ameaça de substitutos;
- ☞ o poder de negociação dos compradores;
- ☞ o poder de negociação dos fornecedores;
- ☞ e a rivalidade entre os concorrentes existentes.

A capacidade conjunta dessas cinco forças competitivas determinariam a habilidade que as empresas, dentro de uma indústria, teriam que ter para obter, em média, taxas de retorno sobre o investimento superiores ao custo de capital, garantindo o lucro, chave da sobrevivência. Essa capacidade variaria de indústria para indústria.

“As cinco forças determinam a rentabilidade da indústria porque influenciam os preços, os custos e o investimento necessário das empresas em uma indústria, que são os elementos de cálculo do retorno sobre o investimento. O poder do comprador influencia os preços que as empresas podem cobrar, por exemplo, da mesma forma que o poder de substituição. O poder dos compradores também pode influenciar o custo e o investimento, porque os compradores poderosos exigem serviços dispendiosos. O poder de negociação dos fornecedores determina os custos das matérias-primas e de outros insumos. A intensidade da rivalidade influencia os preços assim como os custos

da concorrência em áreas como fábrica, desenvolvimento de produto, publicidade e força de vendas. A ameaça de entrada de novos competidores coloca um limite nos preços e modula o investimento exigido para deter entrantes” (Porter, 1989).

A Figura 6.1 apresenta as cinco forças que determinam a rentabilidade da indústria e os elementos componentes de cada uma dessas cinco forças apresentadas.

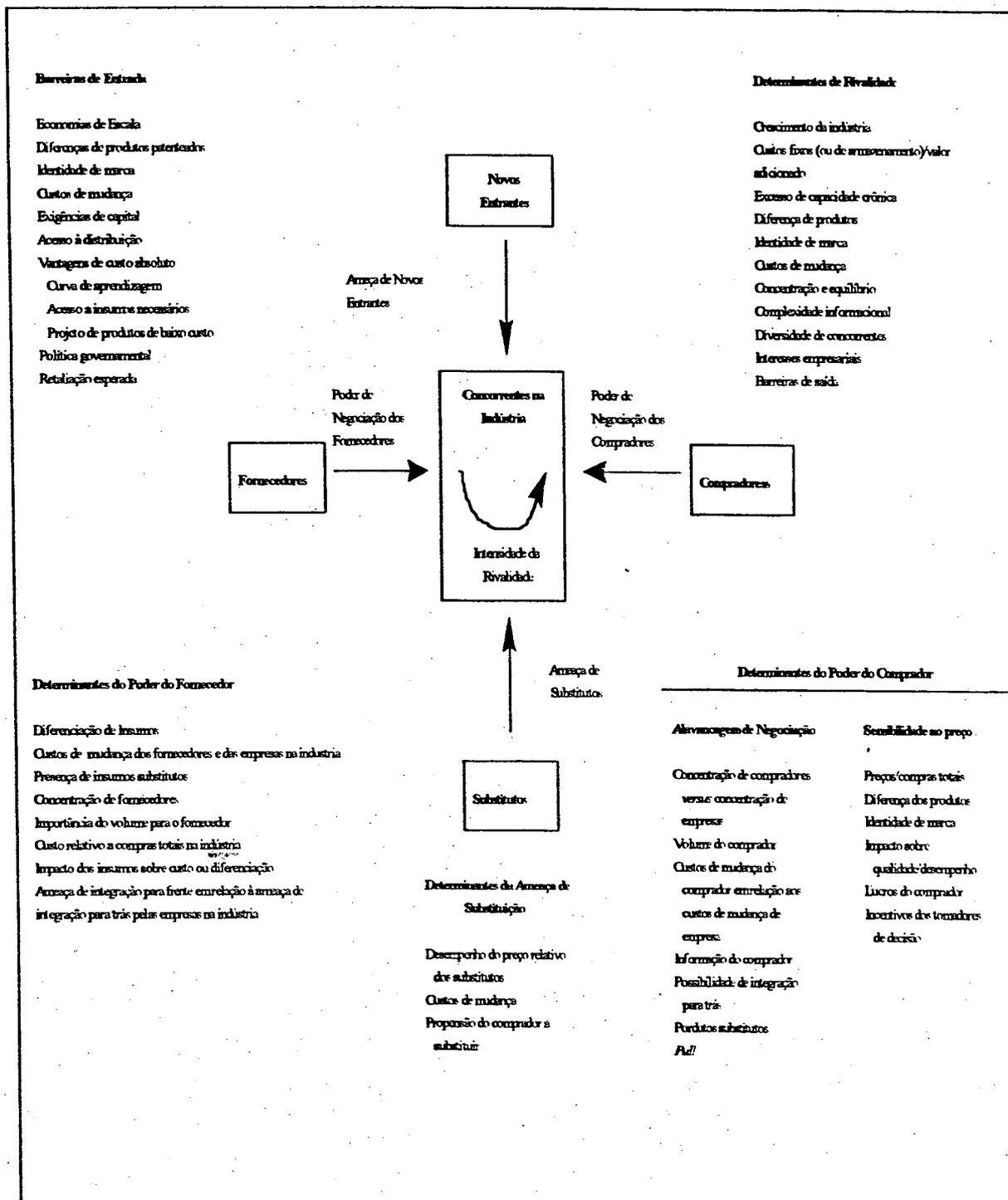


Figura 6.1: Cinco forças competitivas que determinam a rentabilidade da indústria e os elementos da estrutura industrial (Porter, 1989)

Para Porter (1989), a concorrência está no âmago do sucesso ou do fracasso das empresas, determinando a adequação das atividades que podem contribuir para seu desempenho, tais como inovações, uma cultura coesa ou uma boa implementação. Uma estratégia competitiva visa estabelecer uma posição lucrativa e sustentável contra essas forças.

Segundo Pedler et al. (1991) esses são os elementos que as pessoas levam em consideração quando pensam acerca de uma estratégia para os seus negócios. Podem ser, em qualquer tempo, mais ou menos estimadas. A despeito disso, uma estratégia competitiva é necessária mas não é suficiente. As companhias podem bater seus competidores ou dominá-los por um longo período sem que isso seja garantia de sobrevivência ou contribuição a longo termo.

Estarão as organizações aprendendo algo novo? Estarão elas antecipando novos requisitos e motivações vindo de dentro ou fora de seus negócios? Estarão elas se movendo ao longo do eixo da evolução de alguma maneira que seja significativa?

Como podem as companhias capturar os sinais amplos, periféricos e inicialmente freqüentemente nebulosos que anunciam a chegada de algo novo? Por exemplo, quem diria a poucos anos atrás que a consciência ambiental se tornaria uma força tão importante que agora as companhias estão mergulhando nelas mesmas, para se tornarem “verdes”, pelo menos no nome? O impacto sobre os negócios desta nova conscientização é muito recente, principalmente pós-Chernobyl, mas existem indicadores de que muitos consumidores pagarão mais por produtos ambientalmente amigáveis evitando aqueles que possam parecer potencialmente danosos ao meio ambiente. Os processos usuais de modelagem dos negócios empregando a noção de estratégia competitiva, não teriam capturado nada disso (Pedler et al, 1991).

Ainda assim, são companhias como Body Shop e Tesco, as que tiveram vantagens ao dirigir-se a esses assuntos antes que seus concorrentes. Outras que se moveram mais tarde, reagindo aos competidores em vez de reagirem ao novo, provavelmente perderam este barco (Pedler et al, 1991).

Para enfrentar as cinco forças competitivas, Porter (1989) propõe três abordagens estratégicas genéricas potencialmente bem sucedidas para superar as outras empresas numa indústria:

- ⊗ Inovação;
- ⊗ Redução de custo;
- ⊗ Melhoria da qualidade.

A estratégia a ser escolhida, como vimos, vai depender da história de sucessos e insucessos da organização e da segurança que essa tenha quanto a esperança de sucesso de determinada alternativa. Soluções conhecidas e que resultaram em sucesso no passado tendem a ser repetidas.

Segundo Pedler et al. (1991), para perseguir estas estratégias, é necessário métodos e ações muito diferentes por parte das pessoas da organização. Por exemplo, para inovação é necessário

autonomia individual e um elevado nível para assumir riscos, enquanto que, para redução de custos, necessita-se de controle rígido, não assumir nenhum risco e assumir um comportamento previsível.

Uma organização de aprendizagem poderia, muito bem, perseguir estas três estratégias em períodos diferentes, ou as três estratégias, ao mesmo tempo, em diferentes partes da operação mas, o que distinguiria essas organizações seria o fato de estarem sempre preocupadas e centradas na inovação.

Toda a empresa possui uma estratégia competitiva, implícita ou explícita. A estratégia competitiva é a combinação dos fins (metas) que a empresa busca e dos meios (políticas) pelos quais a empresa está buscando chegar lá.

No modelo de Winter et al. (apud Elmwood, 1995), há seis princípios considerados essenciais para o sucesso a longo prazo de uma empresa administrada de forma responsável:

- **Qualidade:** um produto é de alta qualidade apenas se for fabricado de forma ambientalmente benigna, e se puder ser usado e descartado sem causar danos ambientais.
- **Criatividade:** a criatividade da força de trabalho de uma empresa é intensificada quando as condições de trabalho respeitam as necessidades biológicas humanas (baixo nível de ruído, alimentação saudável, arquitetura de cunho ecológico, etc.).
- **Humanidade:** o clima geral do trabalho será mais humano se os objetivos e estratégias da empresa forem voltados não apenas para o sucesso econômico, mas também para o senso de responsabilidade para com todas as formas de vida.
- **Lucratividade:** a lucratividade da empresa pode aumentar pela adoção de inovações ecológicas redutoras de custo e pela exploração de oportunidades de mercado de produtos de apelo ecológico.
- **Continuidade:** no interesse da continuidade da empresa, torna-se cada vez mais importante evitar riscos de responsabilização decorrentes da legislação ambiental cada vez mais rigorosa, e riscos de mercado resultantes da demanda decrescente de produtos danosos ao meio ambiente.
- **Lealdade:** em última análise, os funcionários de uma empresa são leais a seu país e a seus cidadãos devido a uma ligação emocional, que só existe enquanto o país não se descaracteriza como resultado da destruição do ambiente.

6.3. Learning Organizations

Segundo Pedler et al. (1991) uma Organização de Aprendizagem seria aquela que facilitasse a aprendizagem de todos os seus membros e que, continuamente, transformasse a si mesma. O sonho é esse, que sejamos capazes de projetar organizações capazes de se adaptar, de mudar, desenvolver-se

e transformar-se a si próprias em resposta a necessidades, desejos e aspirações de pessoas de dentro e de fora da organização. Tais organizações estariam sempre realizando seus objetivos sem se comportar de forma predatória; seriam capazes de serem flexíveis sem a necessidade de contratar um novo Executivo Vip; de evitar as repentinas e massivas reestruturações que acontecem depois de anos sem notar os sinais de que algo muda no entorno organizacional.

Desde os anos 50 que o desenvolvimento do pensamento sistêmico e, particularmente, dos sistemas sócio-técnicos, possibilitaram que pensássemos nas organizações como organismos, coisas vivas. Os escritos de Bateson (1973) e a teoria contingencial, inspiraram alguns teóricos quanto a possibilidade de se dotar com inteligência esses seres complexos chamados organizações. O termo 'sistemas de aprendizagem' surgiu com Schon (1970) e Revans (1969).

Pedler et al. (1991) descreve que as ações nas organizações de aprendizagem têm sempre dois propósitos:

- resolver um problema imediato;
- aprender durante esse processo.

Alguns defendem que a formação de uma organização de aprendizagem (learning organization) pode ser facilitada pela criação de um centro de desenvolvimento que promova a aprendizagem como uma maneira de viver e que se enderece a questões de mudanças culturais a longo termo. Em Swindon, na Inglaterra, a Thorn EMI estabeleceu um centro de desenvolvimento, em 1985 com a missão de: "... contribuir para as vantagens competitivas a longo prazo da Thorn Home Electronics International LTD, através da melhoria efetiva da aprendizagem e desenvolvimento individual e coletivo". Este grupo desfez-se em 1989 por problemas entre o Centro e seus clientes (Argyris, 1995).

O fato é que não parece haver nenhuma receita de bolo mas que uma organização atinge uma massa crítica de conscientização de seus membros em que essa transição ocorre. As questões locais devem, de qualquer forma, ser respeitadas.

6.4. Administração Estratégica

O psicólogo William James (apud Mintzberg, 1973 - 1994) descreveu as experiências de um bebê como "um bombardeio de informações que desabrocham e desnorteiam, confundindo também". De acordo com Ornstein (op. cit.), isto é devido a "falta de esquemas de categorização adequados, nos quais enquadrar as experiências consistentemente". Uma organização sem estratégia, segundo Mintzberg, experimenta a mesma confusão. Seu conhecimento coletivo pode se tornar sobrecarregado, seus membros não sendo capazes de lidar com as experiências de uma forma

consistente. Estratégia para Mintzberg seria um esquema de categorização pelo qual estímulos recebidos poderiam ser ordenados e processados.

A ordenação desses estímulos, a decisão sobre a quantidade de esforço e tempo a alocar no seu tratamento, seria uma regulação e, portanto, reflexo da história de preferências e necessidades da organização. Isto se traduz na idéia, geralmente aceita, da necessidade de se considerar a cultura organizacional na elaboração de estratégias.

Nesse sentido, prossegue Mintzberg, a estratégia é como uma teoria, de fato ela é uma teoria (como na “teoria de negócio” de Drucker) - Uma estrutura cognitiva (e filtro) para simplificar e explicar o mundo e, portanto facilitar a ação. Rumelt define bem esta noção com o comentário de que “a função estratégica não é resolver um problema, mas estruturar uma situação de tal forma que os problemas, emergentes sejam solúveis”. Ou ainda, como diz Spender “porque a formulação de estratégia é um tipo de construção de teoria. A teoria de formulação de estratégias é uma teoria de construção de teorias”. Acrescenta que, ao se aplicar esta teoria deve-se levar em conta os aspectos peculiares de cada organização.

Mas, como toda a teoria, prossegue Mintzberg, estratégia é uma simplificação que necessariamente distorce a realidade. Estratégias e teorias não são a realidade propriamente dita, apenas representações (isto é, abstrações) da realidade nas mentes das pessoas.

Assim cada estratégia deve distorcer e tratar erroneamente pelo menos alguns estímulos. Boas estratégias, como boas teorias, simplesmente minimizam a quantidade de distorção.

Estratégia, nota James Brian Quinn (1978, 1980), “lida com o desconhecido”, que pode ser conhecido ou controlado, e não com o incerto. Mintzberg enfatiza que estratégia é um conceito centrado em estabilidade. Não se deve deixar enganar pela importância excessiva de mudança e flexibilidade.

Para Mintzberg o campo da gerência estratégica não pode limitar-se a uma única definição estratégica, já que “o reconhecimento explícito das múltiplas definições pode ajudar os profissionais dentro de um campo difícil”, desta maneira o autor identifica cinco maneiras de se definirem estratégias:

- **Estratégia como Plano**

Mintzberg identifica a estratégia como um plano, como sendo uma espécie de consideração conscientemente elaborada, como uma ou mais diretrizes para lidar com determinada situação.

- **Estratégia como Manobra**

Estratégia pode também ser uma manobra e, como tal, com a finalidade específica de prover algum tipo de vantagem sobre um competidor. Num contexto não excludente, Mintzberg destaca a estratégia real como um plano e a ameaça como uma manobra.

- **Estratégia como Padrão de Comportamento**

A estratégia pode ser ainda definida como um padrão de comportamentos e, como tal, além de planejadas, podem ser realizadas como um padrão dentro de um fluxo de ações, “por esta definição, uma estratégia é coerente quanto ao comportamento se aquela coerência for a sua intenção”.

- **Estratégia como Posição**

Existe também a concepção de estratégia como posição, que seria identificada especificamente como uma força mediadora entre a organização e o meio ambiente, entre os aspectos internos e externos à organização. De acordo com Mintzberg, “em termos ecológicos, estratégia se torna um ‘nicho’, em termos econômicos, um lugar que gera rentabilidade (...); em termos gerenciais, formalmente, é o domínio de um mercado do produto, o lugar no ambiente onde os recursos são concentrados”.

- **Estratégia como Perspectiva**

A última concepção é a de estratégia como perspectiva, já que “seu conteúdo consiste não apenas de uma posição escolhida mas de uma maneira enraizada de perceber o mundo”. Mintzberg coloca a estratégia como uma perspectiva compartilhada pelos membros da organização, através de suas intenções e/ou pelas suas ações.

A crescente demanda por uma maior quantidade de bens e uma qualidade melhor dos serviços continuará a exigir que se explore o meio ambiente. Uma transformação só terá início com a conscientização e a organização da sociedade. Custos sociais e ambientais podem ser a medida dessa conscientização e dessa organização. O valor das 'coisas' deve refletir os 'valores' das pessoas. A Figura 6.2 apresenta os determinantes de estratégias das empresas brasileiras.

A competitividade, dentro desse enfoque, pode significar uma valoração do se estar disposto a pagar a mais por coisas como 'embalagens biodegradáveis', 'papel reciclado', etc. A pressão de uma sociedade conscientizada é o primeiro passo para que se crie uma legislação que institucionalize esses valores.

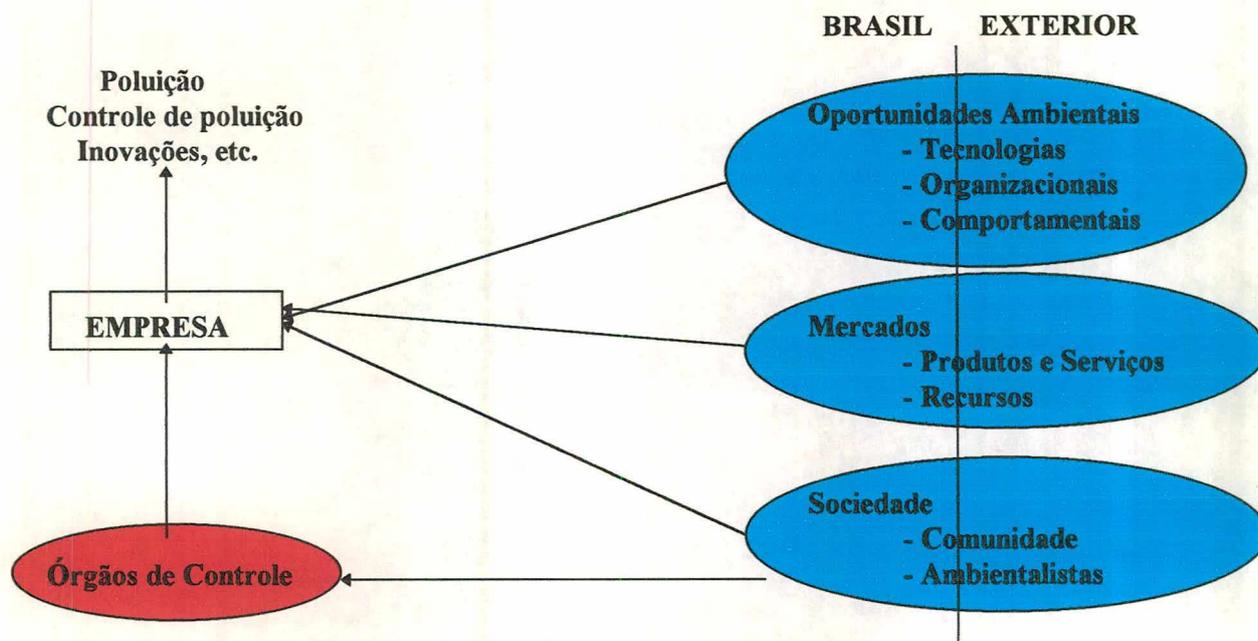


Figura 6.2: Determinantes de estratégias das empresas brasileiras (Gazeta Mercantil, mar 1996)

6.5. A Questão do Controle: Organizações Dirigidas por Gênios ou Capazes de “Aprender a Aprender”.

Como se realiza o controle? Esta é uma questão que tem implicações múltiplas, não somente no nível do funcionamento cognitivo das organizações, mas também no nível filosófico e moral, pois são subjacentes os problemas de vontade e responsabilidade. Uma questão preliminar é: A noção de controle é necessária?

Que deva existir uma certa modularidade no funcionamento cognitivo das organizações nos parece indiscutível, mas não nos parece que esses mecanismos possam funcionar de forma completamente independentes. Defendemos a idéia de que as condutas de uma organização devam ser extremamente coerentes mesmo quando o que se observa pareça caótico e desordenado. O que pode fazer duvidar da coerência da atividade é que ela parece muito freqüentemente ilógica e até irracional no sentido em que negligencia muitas vezes características essenciais da situação. A coerência lógica não é a única forma de coerência. Pode-se falar de controle sem postular a existência de uma instância de controle.

Em outras palavras, o controle não precisa ser uma função assegurada por um mecanismo único, pode ser uma função distribuída e para a qual participam indiretamente vários mecanismos.

Aceitamos a idéia de que o controle resulta do jogo de um conjunto de mecanismos dos quais concordamos que alguns funcionam de forma autônoma enquanto os demais funcionam em interação

com outros mecanismos. As estratégias cognitivas têm uma dupla origem. Provêm de escolhas deliberadas que são o resultado de cálculos baseados em conhecimentos e de avaliações antecipadas de situações antecipadas. Provêm também de condicionantes de funcionamento dos sistemas que intervêm em diversos níveis na realização das tarefas: seleção de informações, recuperação de saber, etc. (Richard, 1990)

É preciso contudo que exista comunicação entre os sistemas em jogo para que uma gestão das interações possa ser feita. Esta comunicação é assegurada primeiro por informações que os diversos setores da organização podem levantar durante o desenrolar da execução das tarefas associadas ao planejamento. Essa comunicação pode ser assegurada também por um certo conhecimento das condições de funcionamento desses sistemas que o indivíduo tem e que lhe permite adaptar suas estratégias. Este conhecimento é estudado a alguns anos sob o termo de meta-cognição.

Existem, portanto, duas componentes no controle: uma componente hierárquica, que controla os objetivos, e uma componente interativa, que resulta das interações de um lado, entre os mecanismos de gestão dos objetivos e da avaliação dos resultados da ação e de outro lado, dos sistemas de tratamento das informações dos quais os primeiros necessitam.

Para Mintzberg (1973), existem três modos para formulação de estratégias:

- **empreendedor** - lida com incertezas, parte de inovadores;
- **adaptativo** - visa remediar situações, avança a pequenos passos, evitando incertezas;
- **de planejamento** - considera planejar como tomar decisão antecipada (antes de agir).

Com base nesse autor, podemos conceber o tipo de planejamento como voltado para a essencialidade, o tipo adaptativo para a estabilidade e o tipo empreendedor para a evolução.

Cabe ressaltar que os modelos disponíveis consideram desde a organização como um sistema independente cuja relação com os demais sistemas é ajustada à sua própria necessidade de sobrevivência perante o contexto global, tais como administração por objetivos, planejamento estratégico e outros, até os modelos baseados na concepção holística onde, tudo está interligado como um grande e único holograma e as partes são no máximo, subsistemas temporários surgidos de um contexto eventual.

Mintzberg (1994), já vislumbra um conceito chave para a caracterização dos rumos de uma organização empregando a expressão "*pensamento estratégico*", passando o planejamento estratégico a ser considerado como decorrência do primeiro. Desta forma, o processo de formulação de uma estratégia deve ser de "*capturar o que os administradores aprendem de todas as fontes*",

"ajudando e encorajando executivos a pensar estrategicamente" e não a descobrir uma única resposta certa.

Na prática, o autor propõe que o papel do planejador estratégico é cada vez mais o de agir como facilitador do pensamento estratégico, catalisando a formulação das estratégias e atuando em três passos: *codificação*, significando expressar as estratégias em termos claros; *elaboração*, onde se concretizam os planos de ação a serem seguidos e a *conversão*, onde se deve considerar todos os efeitos e mudanças que tais estratégias causarão nas atividades da organização. Isto vai de encontro a proposta de Morgan (op. cit.) quando defende o aprendizado do aprendizado e a auto organização dos sistemas.

O papel dos modelos gerenciais flexíveis e auto-organizáveis, cada vez mais defendidos pelos profissionais de planejamento, parece ser o de dar suporte aos administradores para atuarem como mediadores ou intérpretes da realidade organizacional e facilitadores de um processo já interiorizado por todos os participantes. E isto deve ocorrer, em tempo tão próximo do real quanto for possível.

Em nossa opinião, a organização do futuro deverá encarar um mundo em constante mudança, onde a flexibilidade organizacional pode significar a diferença entre a sobrevivência e a morte da organização, Hayes (1985), questionando o insucesso de companhias americanas frente as alemãs e japonesas, reforça a nossa opinião. O modo adaptativo talvez seja a resposta a esse desafio.

Uma organização que adota um método "means-ways-ends" para o planejamento estratégico, segundo Hayes, assume que todos são responsáveis pela sua propriedade. Seu sucesso reside na habilidade para explorar oportunidades à medida que elas aparecem, na engenhosidade, na capacidade de aprender, na determinação e persistência.

Às vezes organizações devem mudar seus objetivos; elas podem decidir entrar num novo negócio ou abandonar um antigo. Estas decisões raramente surgem dos trabalhadores. Ao invés, elas fluem da chefia. O estratagema, é claro, para gerenciar tais discontinuidades sem alienar a organização ou enfraquecer suas capacidades, é empregar um paciente processo de decisão numa busca pelo consenso no qual todas as partes têm a oportunidade para serem ouvidas e, mais do que isso, aprender a decidir de forma autônoma.

Mais importante, todos devem considerar um salto necessário como uma exceção, não a regra. Uma vez que o exército guerrilheiro decide que a única pessoa com alguma real autoridade é o supremo líder, seus generais perdem sua credibilidade.

Além disso, continua Hayes, nas indústrias maduras, o desenvolvimento de mercados e tecnologias não é descontínuo, mas avança de forma estável e quase previsível. Até em indústrias de alta tecnologia como semicondutores e computadores, por exemplo, o progresso durante a década passada tomou o lugar de estruturas tecnológicas que estavam essencialmente colocadas há mais de quinze anos. As oportunidades para descobertas e estratégias "end runs" têm diminuído à medida

que companhias multinacionais sofisticadas têm identificado a maioria dos mercados intocados e têm descoberto a maioria dos grupos de baixo custo inexplorados de trabalho do mundo.

Daí a importância de se confiar essas soluções não a grupos reduzidos de gênios iluminados que, se podem conduzir a grandes acertos (saltos positivos), podem levar a pesados desastres.

Reforçando nossa opinião Lenz (1987) nos diz que o planejamento estratégico (PE) é o processo pelo qual os principais tomadores de decisão:

- Obtém informações sobre sua organização e das forças competitivas com as quais ela se confronta; e,
- Coordena ações administrativas com o propósito de garantir a sobrevivência e desenvolvimento da organização.

Segundo esse autor, a evolução do processo de PE tem três fases distintas:

- i) Fase introdutória. Leva cerca de 3 (três) anos. Em todo esse período a atenção administrativa centraliza-se do design do processo de PE e na introdução de conceitos básicos de planejamento para o corpo administrativo.
- ii) Fase de consolidação. A fase de consolidação é um crescimento direto da fase introdutória. Em um sentido ela exhibe o desenvolvimento linear de atividades que foram postas em movimento durante a primeira fase. A transição para essa fase é usualmente gradual e a fase dura cerca de 3 (três) anos.
- iii) Bifurcação na Estrada. Frequentemente se fala que as organizações são mais vulneráveis quando estão no auge do sucesso. Apesar disso não ser sempre o caso, com respeito a evolução dos processos de PE, frequentemente, isto é, verdadeiro. O último estágio da fase de consolidação é um dos dois, sucesso ou vulnerabilidade. De fato, isso é uma bifurcação na estrada que consiste a mais importante junção na evolução do processo.

Em verdade, é nesse ponto, em que o poder de poucos começa a ser questionado pelo poder distribuído emergente de um treinamento bem feito, gerador de muitos empreendedores, que o poder disparador do processo se sente ameaçado e passa a ver o exercício desse poder distribuído como uma '*reação ao planejamento estratégico*' quando, na verdade, nada mais é do que uma mudança de uma organização do modo empreendedor para o modo adaptativo. O que se verifica nesse caso, na maioria dos casos, é um pesado retrocesso onde os reacionários são eliminados e toda a '*inteligência*' da organização é destruída.

Para Zimmerman e Tregoe (1978), há uma tendência a julgar que o planejamento a longo prazo é estratégico porque cobre um período de tempo mais longo do que o planejamento a curto

prazo. tende-se também a julgar que o curto prazo não é estratégico, mas operacional. Tanto o operacional quanto o estratégico, entretanto, podem ter significação imediata ou a longo prazo. A estratégia é uma função de *rumo*, não de *tempo*. As operações são uma função de como *seguir* esse *rumo*, não de *tempo*.

6.6. Planejamento Estratégico por Refinamentos Sucessivos

Para Quinn (1978, 1980), os gerentes de sucesso, das organizações observadas, agem logicamente e incrementalmente: para melhorar a qualidade de informações utilizadas nas decisões chave; para superar as pressões políticas e pessoais de resistência e mudança; para lidar com a variação dos problemas nas decisões críticas; e para construir percepções, entendimentos, e crenças comuns psicológicas essenciais para efetivar as estratégias dentro das organizações.

A abordagem que faremos será diferente, embora não incompatível com os modelos que trabalham por refinamentos sucessivos. Compartilhamos a opinião de que os processos de planejamento atuam em um espaço de planejamento que contém duas dimensões: tempo e abstração. Apesar disso, presumimos que a atividade de planejamento das pessoas é, em sua maior parte, oportunística. Isto é, em cada ponto do processo as decisões correntes do planejador e observações por ele efetuadas sugerem várias oportunidades para o desenvolvimento de um plano. As decisões subsequentes do planejador se seguem às oportunidades selecionadas. Algumas vezes essas seqüências de decisões seguem um caminho ordenado e produzem uma elegante expansão 'top-down'.

Esta visão do processo de planejamento sugere que os planejadores produzirão muitas seqüências de decisões coerentes; da mesma forma que outras menos coerentes, de forma que, em casos extremos, o processo global possa parecer caótico.

Assumimos que o processo de planejamento compreende a ação independente de muitos especialistas distintos. Cada especialista faz decisões tentativas para serem incorporadas em um plano tentativo. Além disso, especialistas diferentes influenciam aspectos diferentes do plano.

Todos os especialistas registram suas decisões em uma estrutura de dados comum, chamada de quadro-negro. O quadro-negro permite aos especialistas interagirem e se comunicarem. Cada especialista pode retirar decisões anteriores, que sejam de seu interesse, do quadro-negro, qualquer que tenha sido o especialista que a registrou. O especialista combina estas decisões anteriores dentro de sua heurística própria de tomada de decisões para gerar novas decisões.

O modelo particiona o quadro-negro em diversos planos contendo categorias conceitualmente diferentes de decisões. Por exemplo, um plano contém decisões acerca de atividades explicitamente planejadas enquanto outra contém decisões acerca de dados que podem ser úteis na geração de atividades planejadas.

Enquanto que trabalhos iniciais assumiam o planejamento como uma atividade 'top-down' (do mais geral para o mais particular), a presente abordagem trata o planejamento como uma atividade multidirecional. As diversas observações que as pessoas fazem enquanto estão planejando freqüentemente guiam a um planejamento subsequente.

Algumas dessas observações derivam de um planejamento no nível de abstração que vão se refletir numa planejamento em um nível maior de detalhe.

Uma segunda diferença concerne a relativa completude atribuída ao plano abstrato. No modelo oportunístico o planejamento é incremental e, portanto, raramente produzirá planos completos de forma sistemática. Assumimos que as pessoas fazem tentativas sem o requisito de que tais decisões se casem com um plano completo e integrado.

Além do mais o plano em desenvolvimento não precisa crescer como um plano integrado coerente. Subplanos alternativos podem ser desenvolvidos independentemente, dentro ou entre os diferentes níveis de abstração. Outra diferença é que o modelo oportunístico reconhece que as pessoas tomam, por vezes, decisões que não se enquadram em nenhuma estrutura hierárquica.

Sugere-se três variáveis as quais devem influenciar a abordagem do planejador para um problema em particular:

- características do problema
- diferenças individuais
- conhecimento

As características do problema podem ser tais que uma estrutura hierárquica se imponha naturalmente. Um planejador experiente, dominando uma ferramenta, diante de um problema conhecido não tem porque se utilizar de uma ferramenta desconhecida.

O modelo oportunístico se sustenta nos trabalhos teóricos realizados nas áreas de Inteligência Artificial e Psicologia Cognitiva e incorpora os pontos mais fortes dessas modelagens quais sejam; multidirecionalidade, oportunismo e incremento em um plano de estrutura hierárquico.

6.7. Por uma Gestão Ambiental Moderna

Adaptando-se de Wilson (1990), algumas lições, concordamos com três das cinco apresentadas pelo autor, podem ser extraídas dos sucessos e fracassos obtidos pelo Planejamento Estratégico, a saber:

A primeira lição é que o pensamento estratégico é crítico para o sucesso. Idéias e conceitos dinâmicos são mais importantes que conceitos, metodologias e números. Lendo-se a estratégia de um negócio ou companhia se tem idéias do rumo seguido. Esta "força orientadora" é uma idéia relativamente simples, deve-se ter claro para onde o negócio está indo, porque e como.

Uma segunda lição, é que o desenvolvimento de uma estratégia de sucesso requer tanto uma perspectiva de fora para dentro quanto de dentro para fora.

A terceira lição é que o planejamento estratégico funciona sempre em sintonia com a cultura organizacional certa.

Em resumo, planejamento estratégico tornou-se mais: 1) holístico, rodeado e integrado por todos os elementos necessários; 2) orientado; 3) qualitativo, guiado por idéias ao invés de números; 4) orientado para escolhas; 5) focalizado nas decisões; 6) baseado do topo para baixo e da superfície para cima; 7) orientado para as pessoas (cultura); 8) visionário, com um senso pragmático.

Administração estratégica parece estar caracterizada por três aspectos:

- 1) Incluir a totalidade do bem-estar da organização como uma instituição econômica, social e política
- 2) A formulação de trocas deve permear decisões através da organização tornando-se sinônimo da própria administração.
- 3) Há um foco externo de longo prazo em adaptações criativas e inovativas para as grandes trocas ambientais.

As organizações estrategicamente administradas podem ser pensadas como uma meta estratégica. Elas representam um alto nível de estratégia que transcende ao planejamento estratégico para criar um novo tipo de organização especialmente capazes de fomentar mudanças estratégicas e inovações.

A questão ambiental emerge, nesse cenário, como relativo a grande Organização Humana, em que cada indivíduo, consciente de suas responsabilidades com relação ao meio ambiente e às gerações futuras, age localmente pensando de forma global.

Essa conscientização, por sua vez, passa a ser a grande meta dos gerentes ambientais. Através de programas educativos, trocam-se experiências, num respeito ao 'saber fazer' existente em todas as culturas, buscando-se formar a massa crítica capaz de reverter essa situação de alienação, maximizada pela idéia falsa de que vivemos num planeta de recursos infinitos e que nossa aspiração pela abundância possa ser conseguida sem que um ônus maior para toda a ecologia planetária ocorra como consequência.

Só quando toda Aldeia Global se transformar em uma Aldeia Humana, capaz de aprender a aprender, amadurecendo em relação a sua responsabilidade enquanto parte integrante de Gaia é que se pode esperar o sucesso real dos programas ora em andamento.

A tarefa do Gerente Ambiental é, então, o de, em primeiro lugar, facilitar esse processo de amadurecimento, investindo, dentro das comunidades, pela participação de seus membros na solução das questões envolvendo a qualidade do meio ambiente.

Para que essa intervenção escape a demagogia do 'poder sem saber usar esse poder', compete-lhe, ainda, promover cursos, vivências, etc., capazes de instrumentar e qualificar as decisões tomadas.

É preciso ainda que se busque uma estrutura, como a de quadro negro apresentada, capaz de permitir a troca de saberes e a divulgação necessária, já que adotamos a técnica oportunística como a mais adequada. A Organização Humana não é uma tribo, mas uma comunidade estruturada, não em termos de hierarquia, mas em termos de saberes, onde os diferentes especialistas podem interagir ensinando e aprendendo uns com os outros, de uma forma transparente e construtiva.

Talvez que, ao debruçarmo-nos sobre a questão ambiental, estejamos apresentando modelos que sirvam a objetivos ainda maiores, mas isso ... é outra história.

CAPÍTULO VII

GERENCIAMENTO AMBIENTAL

7.1. Considerações Iniciais

O conceito de desenvolvimento sustentável, definido pelo Relatório Brundtland (Our Common Future, 1987), foi o eixo da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento - Rio 92. Este conceito embasou todas as Convenções assinadas na ocasião (Biodiversidade, Floresta, Mudanças Climáticas, etc.), os termos da Agenda XXI - Agenda de Compromisso para Ações Futuras, bem como documentos do Fórum Global, que reuniu mais de 3600 organizações não governamentais.

“Desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades, ou ainda, desenvolvimento sustentável não é um estado fixo de harmonia, mas um processo de mudança na qual a exploração de recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e as mudanças institucionais serão feitas consistentemente ao atendimento às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades”.(Nosso Futuro Comum, 1991)

Segundo Gilbert (1995), os princípios do desenvolvimento sustentável envolvem o processo de integração dos critérios ambientais na prática econômica, a fim de garantir que os planos estratégicos das organizações satisfaçam a necessidade de crescimento e evolução contínuos e, ao mesmo tempo, conservem o “capital” da natureza para o futuro. Aplicar os princípios significa viver dentro da capacidade dos ecossistemas existentes. Isso exigirá mudanças em muitos aspectos da sociedade e comércio. Não se trata apenas da poluição do ar, depleção da camada de ozônio, conservação da água, uso de matéria-prima e gestão do resíduo; trata-se também de um problema realmente internacional, que afeta as transações que atravessam fronteiras, comércio, finanças e agendas políticas.

Portanto, o papel das organizações que operam em uma base internacional é essencial para que uma abordagem construtiva possa alcançar a meta de desenvolvimento sustentável. A organização 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. Ainda segundo Gilbert (1995), uma liderança pró-ativa da organização, visando encontrar incentivos positivos para mudar e melhorar o desempenho, significaria oportunidades de redução do controle

legislativo, um processo de comunicação mais saudável com a comunidade e, finalmente, um futuro organizacional e social sustentável para todos nós. É aí que a definição de padrões de conformidade da gestão ambiental podem ajudar.

Gestão ambiental é a forma pela qual a empresa ou o estado se mobilizam, interna ou externamente, na conquista de uma qualidade ambiental desejada.

Os conceitos de “paradigma” e de “cultura empresarial” estão intimamente relacionados. O Instituto Elmwood (1995) define paradigma social “como uma constelação de conceitos, valores, percepções e práticas compartilhadas por uma comunidade, compondo uma visão particular da realidade, que constitui a base sobre a qual a comunidade se organiza”.

Cultura empresarial, por outro lado, é definida como “um conjunto de idéias, valores, normas e modos de conduta, que foi aceito e adotado por uma empresa através de um consenso e que constitui um caráter distintivo e inconfundível da organização”. Nas palavras mais informais do diretor gerente de uma empresa de consultoria, cultura empresarial é “o jeito que fazemos as coisas por aqui”. (Deal e Kennedy, apud Elmwood, 1995)

A década de 90 está sendo considerada como uma década de transição onde estão ocorrendo transformações de paradigmas envolvendo a questão ambiental. O Quadro 7.1 exemplifica essa mudança na forma de enxergar a realidade na qual estamos imersos apresentando os principais pontos entre a “visão dominante” e a “visão da ecologia profunda.

Quadro 7.1 A transição dos anos 90 rumo a uma conscientização ambiental

Visão Dominante	Visão da Ecologia Profunda
Domínio sobre a natureza	Harmonia com a natureza é essencial
Meio ambiente natural é visto, principalmente, como fonte de recursos para pessoas e indústrias	Toda a natureza tem um valor intrínseco, não somente como “recursos”
Crescimento na produção industrial e no consumo de energia e recursos naturais para satisfazer o crescimento populacional	Todas as espécies foram criadas iguais
Crença de que os recursos são infinitos	Os recursos da terra são limitados, impondo limites reais ao crescimento
Progresso tecnológico continuará a produzir soluções para todos os problemas	Tecnologia deve ser apropriada, tanto em termos humanos quanto ambientais A ciência não tem todas as respostas
Consumismo: o consumidor é o rei	Ao invés do consumismo, objetivo deve ser simplificar nossas necessidades - como nos coloca o ‘Lifestyle Movement: viva simplesmente para que outros possam simplesmente viver
Estruturas de poder centralizadoras	Estruturas de poder deverão ser descentralizadas, baseadas em “bioregiões naturais” e afinada com os direitos e requisitos das minorias.

Fonte: SustainAbility, apud Elkington, 1991.

A responsabilidade empresarial quanto ao meio ambiente está deixando de ter apenas característica compulsória para transformar-se em atitude voluntária, superando em muitos casos as expectativas da sociedade. Conceitos como: “crescimento sem limites x sustentabilidade”, “competição x cooperação”, etc., estão sendo questionados.

A pergunta básica portanto é: O que significa ampliar e redefinir uma cultura empresarial de tal forma que ela reflita o paradigma ecológico? De acordo com o Instituto Elmwood (1995) uma empresa ecologicamente consciente tem uma cultura que abarca diferentes percepções, idéias, valores e comportamentos. Uma eco-auditoria bem sucedida poderia identificar quais dos conceitos expostos a seguir já são expressos, dentro de uma empresa específica, em termos ambientalistas:

- Estado de mundo: Vivemos num universo de recursos infinitos ou já nos convencemos de que esses são limitados?
- Interrelação dos problemas: Nosso problema termina ao eliminarmos nossos rejeitos no terreno do vizinho, ou a preservação ambiental é responsabilidade de todos.
- Mudança de objetos para relações; A realidade é um conjunto de objetos separados ou uma teia de relações?
- Mudança das partes para o todo: Até que ponto em nossas decisões locais pensamos globalmente?
- Mudança da dominação para a parceria: Organizações, vistas como sistemas vivos, pedem por cooperação.
- Mudança de estruturas para processos: Pensar de forma sistêmica é pensar em processos.
- Mudança de auto-afirmação para integração: Como conjuntos integrais, as organizações precisam auto afirmar-se. Porém, como partes de padrões maiores, devem equilibrar essa auto afirmação que as individualiza com a integração ao todo de que fazem parte.
- Mudança de crescimento para sustentabilidade: Organismos vivos mantêm-se em equilíbrio dinâmico em que o crescimento sem limites conduz a auto destruição e a atos predatórios em relação ao meio ambiente.

No que diz respeito às organizações de negócio, o exemplo mais importante de uma ótica de expansão para conservação, de quantidade para qualidade, é a mudança nos critérios fundamentais que definem o que seja sucesso.

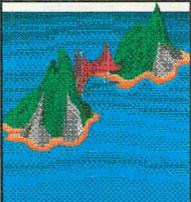
A administração com consciência ecológica inclui a restrição do crescimento econômico, introduzindo, também, a sustentabilidade como critério fundamental de todas as atividades de negócio.

7.2. Evolução da Gestão Ambiental

Os problemas com poluição ambiental, mais especificamente poluição do ar em áreas industriais e contaminação dos recursos hídricos, se deu, inicialmente, nos países do primeiro mundo (Estados Unidos, Japão, Alemanha, Inglaterra, etc.) em meados da década de 60 e início da década de 70. A preocupação com a questão da gestão ambiental está ligada a aspectos regionais específicos, associados a: padrão de desenvolvimento, segmentos industriais, matriz energética, combustíveis utilizados e disponibilidades de recursos naturais.

O conceito de Gestão Ambiental tem evoluído, nas últimas décadas, como apresentado no Quadro 7.2:

Quadro 7.2: Evolução da gestão ambiental

	Época	Estágio	Atitudes	Eventos
	Antes dos anos 70	Reconhecimento	<ul style="list-style-type: none"> Saneamento básico Pouco conhecimento relativo a impactos ambientais e resíduos perigosos Existência limitada de requisitos e padrões ambientais 	
	Anos 70	Controle	<ul style="list-style-type: none"> Controle da poluição industrial (água, ar, ruído) Gestão reativa Filosofia de controle pontual (end-of-pipe) 	Conferência de Estocolmo Clube de Roma
	Anos 80	Planejamento	<ul style="list-style-type: none"> Estudos de Impactos Ambientais Gerenciamento de resíduos sólidos Controle da poluição do solo Minimização de resíduos 	Bhopal Chernobyl Exxon Valdez Comissão Brundtland
	Anos 90	Sistema de Conceitos	<ul style="list-style-type: none"> Atuação responsável Gerenciamento Integrado (Meio Ambiente + Segurança + Saúde) Auditoria Ambiental Avaliação do Ciclo de Vida de Produtos Sistema de Gerenciamento Ambiental 	Conferência do Rio de Janeiro ISO 14000

A globalização dessas questões trouxe importantes conseqüências econômicas. O comportamento empresarial dos segmentos industriais de maior impacto ambiental sobre o meio ambiente, como o químico, o de papel e celulose, o siderúrgico e o de mineração, entre outros, no entanto, varia de empresa para empresa.

A norma ISO/DIS 14001 define *desempenho ambiental* como “resultados mensuráveis do sistema de gerenciamento ambiental, relacionados com o controle dos aspectos ambientais da organização e baseados em sua política, objetivos e metas”.

A responsabilidade ambiental de uma empresa é o resultado da sua interação com atores internos e externos. Dentre os atores externos podemos citar: o governo, os órgãos de controle ambiental, as organizações não governamentais, os institutos de pesquisa, os consumidores, etc. Dentre os atores internos citamos: os departamentos da empresa (segurança e meio ambiente, pesquisa e meio ambiente, administração de pessoal, jurídico, marketing), as comissões de fábrica e os prestadores de serviço de terceirização.

Assim, o desempenho ambiental é o resultado ambiental efetivo apresentado, sendo função do nível de conformidade com padrões pré-estabelecidos. A empresa estará em conformidade com os requisitos legais se atender a todas as exigências da legislação ambiental aplicáveis. Mas poderá, também, apresentar conformidade com os requisitos chamados corporativos, se alcançar metas adicionais estabelecidas pela própria organização, relativas à qualidade ambiental. A Figura 7.2 apresenta exemplos de efeitos dos aspectos da atividade interna de uma organização sobre o meio ambiente.

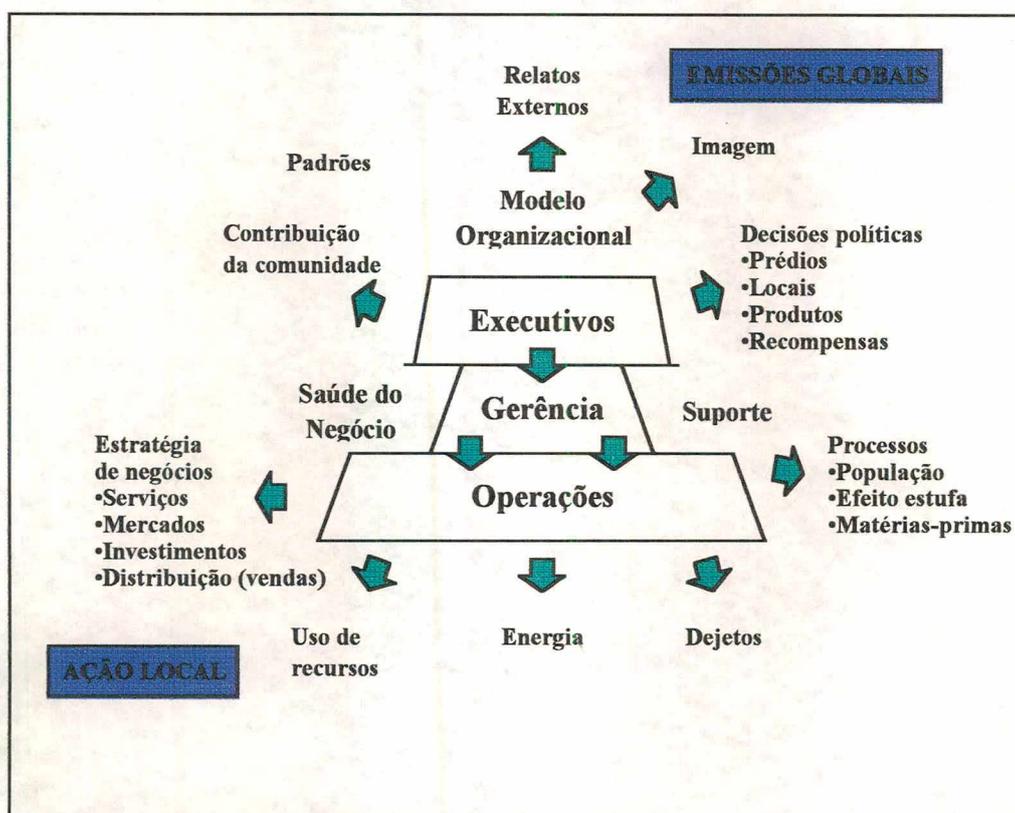


Figura 7.1: Efeitos de todos os aspectos da atividade interna de uma organização sobre o meio ambiente (Gilbert, 1995)

A princípio, existem dois procedimentos típicos relativos à obtenção dessa conformidade: o comportamento ambiental reativo e o ético ambiental, ou pró ativo. O comportamento ambiental

reativo, ainda o mais usual, está inserido num contexto de maximização de lucros a curto prazo, respondendo-se à sinalização e à regulamentação dos órgãos de controle ambiental dentro dessa ótica.

Este comportamento é baseado em ações pontuais, não integradas a um sistema de gestão. A conformidade assim obtida requer um grande número de ações contingenciais, o que aumenta os custos. Além disso, a empresa permanece vulnerável a novas exigências. A preocupação ambiental limita-se a evitar acidentes locais. Geralmente mantêm a estrutura produtiva da indústria, acoplando-lhe equipamentos de controle da poluição. A situação se resume à *poluir para depois despoluir*. A empresa vivencia uma contradição entre a responsabilidade ambiental e o lucro.

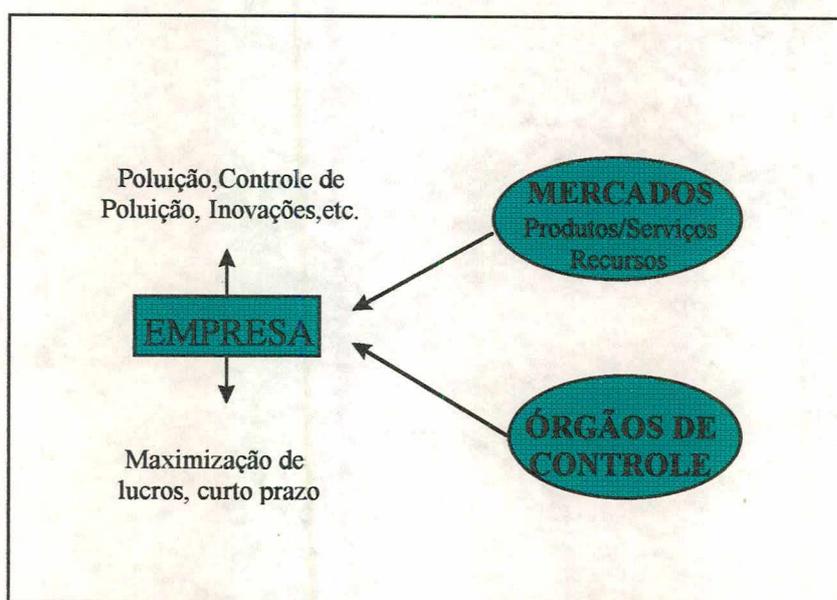


Figura 7.2: Comportamento ambiental reativo (Modelo de Baumol/1979)
(Gazeta Mercantil, cadernos de gestão ambiental, mar. 1996)

O caminho que aponta para o futuro é o do comportamento ético ambiental. Nele, a conformidade é conquistada pela implementação de um Sistema de Gerenciamento Ambiental. A empresa torna-se estável e sustentável, comprometendo-se, junto com seus empregados, com uma política de meio ambiente, expressa em planos e políticas específicas. A questão ambiental deixa de ser uma função exclusiva da produção para tornar-se uma função da administração, passando a fazer parte do planejamento estratégico, do desenvolvimento das atividades de rotina, da discussão dos cenários alternativos e, conseqüentemente, da análise de sua evolução, gerando políticas, metas e planos de ação.

A maioria das empresas brasileiras ainda restringe sua responsabilidade ambiental ao atendimento da legislação de controle da poluição da água, do ar e do solo através do sistema de

licenciamento ambiental. No caso de novos empreendimentos ou instalações, seguem também, exigências da elaboração de Estudos de Impactos Ambientais - Resolução CONAMA 001/86.

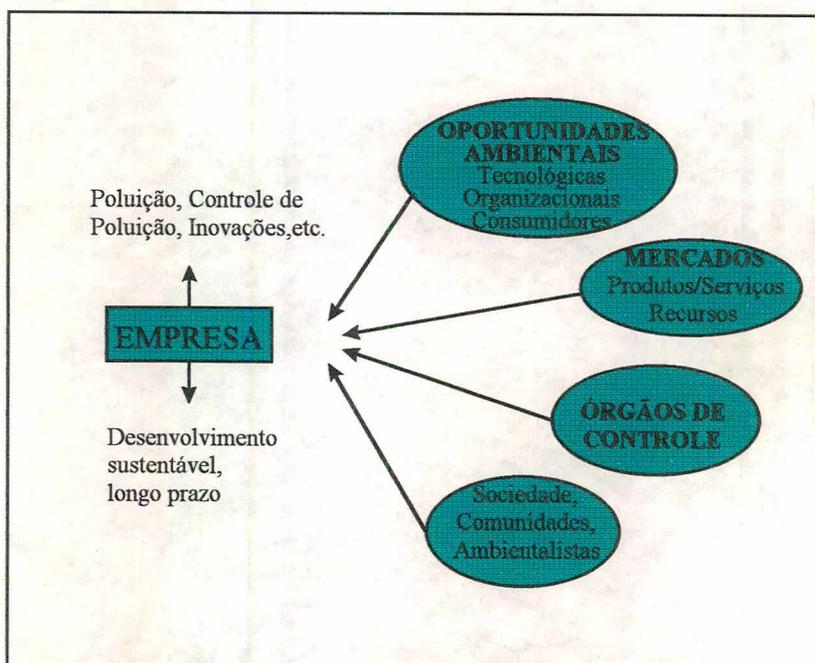


Figura 7.3: Comportamento ético ambiental da empresa (Modelo de Tomer/1992)
(Gazeta Mercantil, cadernos de gestão ambiental, mar. 1996)

7.3. Gerenciamento Ambiental

Nos últimos anos, o gerenciamento ambiental tornou-se uma das mais importantes atividades relacionadas com qualquer operação industrial. De forma geral, pode-se conceituar o gerenciamento ambiental industrial como sendo a integração de sistemas organizacionais e programas a fim de permitir:

- a) controle e a redução dos impactos ao meio ambiente devido a operações e produtos;
- b) cumprimento das leis e outras normas ambientais;
- c) desenvolvimento e uso de tecnologias apropriadas para minimizar ou eliminar resíduos industriais;
- d) monitoramento e avaliação de processos e parâmetros ambientais;
- e) eliminar ou reduzir riscos ao meio ambiente e ao homem;
- f) utilização de tecnologias limpas com o objetivo de minimizar gastos de energia e materiais;
- g) melhorar o relacionamento com a comunidade e o governo;
- h) antecipar questões ambientais que possam causar problemas ao meio ambiente e à saúde humana.

Em 1974, a Câmara do Comércio Internacional, constituída de dezenas de milhares de empresas sediadas em mais de cem países, aprovou as Diretrizes Ambientais para a Indústria Mundial. Estas diretrizes, que têm sido periodicamente revistas e atualizadas, representam, para a indústria, um compromisso relevante em favor do meio ambiente.

Em seus princípios gerais, as diretrizes estabelecem que à indústria são atribuídas responsabilidades econômicas e sociais no que se refere à proteção ambiental. Estas diretrizes foram adotadas no Brasil pelo Comitê Nacional Brasileiro da Câmara de Comércio Internacional. Dentro de sua visão mais ampla, os conceitos de gerenciamento ambiental recomendados e adotados pelas indústrias são os seguintes:

- a) política ambiental;
- b) organização ambiental na empresa;
- c) auditoria ambiental;
- d) monitoramento ambiental;
- e) estudos de impacto ambiental;
- f) análise e gerenciamento de risco;
- g) tecnologias de controle ambiental;
- h) relacionamento com a comunidade e o governo;

• Política Ambiental

Um dos fatores importantes no sucesso de um programa de gerenciamento ambiental é o comprometimento gerencial. Este comprometimento deve ser expresso por meio de uma política ambiental escrita de forma clara, na forma de planos de ação. Estes planos de ação devem ser periodicamente revistos e analisados da mesma forma que são feitos os demais planos de negócios (financeiros, "marketing", etc.). Cada unidade ambiental deve atribuir a mais elevada prioridade aos recursos humanos, financeiros, tecnológicos e outros necessários para se obter conformidade dos resultados alcançados com a política ambiental da empresa. A filosofia de controle ambiental deve ser parte integrante de todos os esforços e ações dos funcionários, não apenas como cumprimento às exigências legais mas, principalmente, como questão de consciência e responsabilidade perante toda a sociedade.

Para Elkington et al. (1991), a responsabilidade pelo desempenho ambiental de uma companhia repousa sobre o seu conselho diretor. Esta é uma área onde os objetivos estão constantemente em mudança. Novas questões emergem e os padrões que são aceitos hoje, provavelmente, não serão aceitos amanhã. Assim, o conselho diretor deve estar constantemente atualizado sobre a natureza e a extensão de suas responsabilidades.

Da análise de diversas políticas ambientais de empresas nacionais e multinacionais no Brasil, observa-se que seus principais objetivos e diretrizes estão orientados para:

- * prevenir e controlar a poluição das operações industriais;
- * atuar de forma a proteger o meio ambiente e a saúde dos funcionários e cidadãos nas comunidades onde a empresa atua;
- * obedecer a todas as leis, regulamentos ambientais e, sempre que se fizer necessário, adotar padrões internos mais restritivos;
- * antecipar e controlar as questões ambientais, tomando, desde logo, as ações apropriadas para proteger o meio ambiente.
- * trabalhar em conjunto com o governo e com entidades independentes (universidades, associações e sociedade em geral) em todos os níveis, para estabelecer regulamentos e procedimentos de controle ambiental responsáveis e eficazes;
- * reconhecer a importância do envolvimento contínuo e permanente dos funcionários e do comprometimento da supervisão, assegurando que eles tenham o necessário suporte e treinamento nas questões ambientais.

• Organização Ambiental na Empresa

Os aspectos mais importantes, no que tange à organização ambiental de uma empresa, dizem respeito à necessidade de se manter pessoal técnico competente para lidar com tais assuntos, recursos humanos treinados, equipamentos e recursos técnicos disponíveis para se efetuar medições, monitoramentos e em boas condições de operação.

Segundo Elkington et al. (op. cit), a percepção do que é adequado em termos de pessoal para trabalhar com o meio ambiente tem mudado drasticamente nas duas últimas décadas. Antigamente, o pessoal de meio ambiente de várias das maiores companhias podiam ser contados nos dedos de uma mão. Eles (quase que universalmente eles eram homens) poderiam ter trabalhado por 15 a 20 anos na companhia e poderiam agora exibir um título como 'coordenador ambiental'. Hoje em dia uma grande corporação multinacional como a Monsanto, emprega um total ao redor de 1100 pessoas na companhia trabalhando em tempo integral na proteção do meio ambiente, na força-tarefa da companhia e com o público. Se contar apenas com a Europa, cerca de uma centena de homens-hora estão sendo gastas no desenvolvimento e gerenciamento de programas ambientais nas companhias.

A organização ambiental das empresas no Brasil varia de acordo com o tamanho e tipo de indústria. Normalmente, as indústrias multinacionais, assim como as empresas nacionais de maior porte, possuem departamentos ambientais nas fábricas e também a nível corporativo, com funções específicas.

• Auditoria Ambiental

A Câmara Internacional do Comércio (ICC) (apud Elkington et al, 1991) definiu a auditoria ambiental como “uma ferramenta gerencial que contém uma avaliação sistemática, documentada, periódica e objetiva de quão bem está a companhia em relação ao meio ambiente, o seu gerenciamento e o desempenho dos seus equipamentos.”

A ICC sugere que entre os benefícios da auditoria, podem ser destacados os seguintes:

- facilita a comparação e o intercâmbio de informações entre operações e plantas;
- aumento da conscientização dos empregados em relação às políticas ambientais e responsabilidade;
- identificação de itens potenciais para reduções de custos, incluindo aqueles resultados provenientes da redução dos recursos;
- avaliação dos programas de treinamento e o fornecimento de dados para auxiliar no treinamento de pessoal.
- fornece uma base de informações para o uso em situações de emergência e possibilita avaliar a eficácia da resposta dos programas de emergência;
- assegura uma base de dados adequada e atual para a conscientização gerencial e tomada de decisão em relação às modificações na planta, novos planos e etc.,;
- capacita as gerências para dar crédito a um bom desempenho ambiental;
- ajuda de forma participativa nas relações com as autoridades, convencendo-as que auditorias completas e efetivas estão sendo providenciadas e informando-as dos procedimentos que estão sendo adotados;
- facilita a obtenção de cobertura de seguro quanto a responsabilidade por prejuízos ambientais.

A norma ISO/DIS 14004 define auditoria do sistema de gestão ambiental como “exame sistemático e independente para determinar se as atividades do SGA e seus resultados estão de acordo com as disposições planejadas, se estas foram implantadas com eficácia e se são adequadas à consecução dos objetivos. O resultado deste exame são encaminhados para análise do comitê do SGA.

As auditorias ambientais constituem-se num dos mais importantes instrumentos de gerenciamento ambiental. Os principais objetivos de uma auditoria ambiental são:

- a) permitir a investigação sistemática dos programas de controle ambiental de uma empresa;
- b) auxiliar na identificação de problemas ambientais futuros;
- c) verificar se a operação industrial está em conformidade com as normas e padrões mais rigorosos definidos pela empresa.

Geralmente, a auditoria ambiental é efetuada por uma equipe de técnicos da própria empresa ou consultores, devendo ser realizada regularmente (semestral ou anual). O processo de auditoria normalmente envolve a coleta e a avaliação de informações durante a visita à unidade; seguida de discussão dos principais tópicos observados com os responsáveis pela operação da unidade e, finalmente, a preparação de um relatório com os problemas encontrados e as suas recomendações.

O principal objetivo da auditoria ambiental é auxiliar no processo de melhoria dos programas de controle ambiental, sendo importante o suporte e o comprometimento gerencial.

O Quadro 7.3 é um exemplo prático dos tipos de auditorias existentes. O exemplo refere-se à British Petroleum e foi retirado do Green Business Guide (1992).

**Quadro 7.3: Diferentes tipos de auditoria na British Petroleum (Bp)
(Elkington, 1992)**

Auditorias de Concordância

Relativamente simples, mas não é a que leva o menor tempo de execução.

Auditorias Locais

Checagem local nos sítios conhecidos por terem problemas ambientais no momento ou potenciais;

Auditorias de Atividades

Avalia a implementação da política ambiental em atividades que ultrapassam o limite dos negócios, por exemplo, operações de transporte naval entre empresas do Grupo;

Auditorias Corporativas

Tipicamente, uma auditoria que envolve todo um negócio da BP, por exemplo, a BP Produtos Químicos Internacional. O objetivo é assegurar que os papéis e as responsabilidades estão entendidos, que os suportes técnico e consultivo estão disponibilizados e que os canais de comunicação a níveis vertical e horizontal estão abertos e operacionais.

Auditorias Associadas

Auditorias em outras companhias que trabalham como representantes da BP no mercado exterior;

Auditorias de Questões

A auditoria de questões da BP focaliza como o Grupo está se conduzindo com questões ambientais específicas de interesse chave para a companhia, por exemplo, a perda do habitat das florestas tropicais. Elas envolvem uma avaliação da política, das diretrizes, dos procedimentos operacionais e a atual prática de todos os negócios

• **Monitoramento**

O monitoramento ambiental constitui-se em uma ferramenta essencial para avaliar a eficácia de todas as ações de controle, aferindo a qualidade final de todo o processo de gerenciamento ambiental integrado ao processo industrial. Medindo-se sistematicamente as emissões e a

correspondente qualidade dos recursos naturais, das águas, do solo, da vegetação, obtém-se um conjunto de informações, cuja análise estática permite não só averiguar a eficiência dos equipamentos de controle de poluição, mas também da eficiência do processo produtivo como um todo, detectando-se perdas de energia, matérias-primas e produtos.

Portanto, além de permitir a sistematização da conformidade das operações com relação aos padrões e normas legais, o monitoramento também cumpre a função econômica de acompanhar a situação quanto a desperdícios, equipamentos e pessoal treinado. Métodos de amostragem e análise química, física e biológica e análise estatística são componentes importantes dos programas de monitoramento ambiental. São, também, os elementos primordiais para a elaboração de estudos de impacto ambiental.

• Estudos de Impacto Ambiental

Os estudos de impacto ambiental passaram a ser uma exigência legal para implementação de unidades industriais e de outros empreendimentos a partir da regulamentação da Resolução CONAMA 001/86.

Além da parte técnica, os instrumentos legais que estabeleceram a necessidade dos estudos de impacto ambiental consideram, também, a necessidade do envolvimento da sociedade através de audiências públicas, envolvendo empreendedores, a comunidade e o governo. Os estudos de impacto ambiental realizados e suas respectivas audiências públicas buscam permitir uma conscientização das responsabilidades de cada um no processo de proteção e preservação ambiental, por parte de todos os segmentos envolvidos (empreendedores, governo, sociedade em geral).

A preparação de planos de emergências ambientais, que contemplam medidas de prevenção de acidentes ambientais, que contemplam medidas de prevenção de acidentes de controle e contingência de possíveis derramamentos de óleo e emissões de substâncias perigosas no meio ambiente, é uma necessidade para alguns tipos de indústrias. Os requisitos e as prioridades destes planos variam em função da natureza e localização das indústrias.

• Análise e Gerenciamento de Risco

As metodologias de gerenciamento e análise de risco são utilizadas normalmente pela indústria química e nuclear.

Atualmente, no Brasil, outros setores industriais, como o do alumínio e o químico, passaram a fazer análise de risco em vários de seus projetos industriais como medidas de prevenção e controle de acidentes ambientais.

Dentre as técnicas e métodos utilizados, encontram-se: "checklist", inspeções de segurança, classificação relativa (índices de perigo de Dow/Mond), análise preliminar de perigo (PMA), análise

de métodos de falhas e efeitos (FMEA), análise de árvore de falhas, análise de simulação de número randômico, análise de árvore de eventos, análise de causa/consequência e análise de erro humano.

• Tecnologias de Controle Ambiental

A adoção de tecnologias limpas que minimizam os impactos ambientais e os riscos inerentes aos processos industriais devem fazer parte do projeto básico de qualquer atividade industrial. As tecnologias limpas permitem a redução dos resíduos industriais através do uso mais eficiente de energia e matérias-primas e conseqüente minimização, reciclagem e reaproveitamento de rejeitos.

A literatura técnica tem mostrado que os custos de controle da poluição são menores e a eficiência do processo é maior quando são levadas em consideração, ainda na fase inicial do projeto industrial, as medidas de proteção ambiental e de gerenciamento e controle de risco. Todas as variáveis ambientais de um projeto industrial devem ser previamente analisadas e consideradas no projeto de engenharia e, posteriormente, durante a implantação da indústria e sua operação.

Segundo Elkington et al. (op. cit.), o consenso corrente é que o ranking ambiental, do mais ao menos favorável, é o seguinte:

- ★★★★★ redução do resíduo na fonte, pelo projeto e/ou por uma melhoria na tecnologia, gerenciamento e manutenção;
- ★★★★ reutilização;
- ★★★ reciclagem e compostagem;
- ★★ incineração para recuperar energia;
- ★ aterro e/ou incineração, o qual pode ajudar a reduzir os volumes de resíduos que necessitam ir para o aterro, mas também contribuirá para os problemas de poluição do ar.

• Relacionamento com a Comunidade e com o Governo

Uma abordagem objetiva do gerenciamento ambiental pela indústria deve levar em conta não somente as medidas de controle e gerenciamento internos da indústria, mas também o relacionamento com a comunidade, o governo e a sociedade em geral.

Para que um sistema de gerenciamento ambiental implementado assegure melhoria contínua do desempenho ambiental é necessário que sejam realizadas medições e monitoramentos sistemáticos desse desempenho. A análise desses resultados permite que a empresa identifique seus sucessos ao comparar o objetivado com o realizado, e que identifique suas oportunidades de melhoria rumo aos resultados objetivados.

Segundo Elkington et al. (op. cit.), apesar dos profissionais da área proteção ambiental terem correspondido aos desafios originários de todas essas demandas, eles têm a tendência de focalizar

sua atenção na legislação. O ambientalismo corporativo, em resumo, não é mais um atividade periférica, é uma atividade central. O fim deve ser escutar com cuidado o que as pessoas fora da companhia estão dizendo, assim como comunicar-se eficientemente com a comunidade sobre o que a companhia está pensando, fazendo e planejando. De fato, os objetivos do desenvolvimento sustentável só serão alcançados se houver um diálogo e uma confiança mútua entre 'os negócios' e aqueles que são responsáveis e estão preocupados e interessados na proteção ambiental.

Em resumo, a verificação de conformidade deve levar em conta o atendimento aos requisitos legais e aos critérios internos de desempenho. O cumprimento dos objetivos e metas poderá ser verificado por meio de indicadores previamente estabelecidos. Tais indicadores devem ser objetivos, verificáveis e reproduzíveis. Devem ser relevantes às atividades da empresa, e consistentes com a sua política de meio ambiente.

Mais do que um conceito, o desenvolvimento sustentável é um processo de mudança, onde a exploração de recursos, a orientação dos investimentos, os rumos do desenvolvimento ambiental e a mudança institucional devem levar em conta as necessidades das futuras gerações. A Figura 7.5 apresenta de forma esquemática as três questões fundamentais do sistema de gerenciamento ambiental: Onde estamos? Onde queremos chegar? Como chegar lá?

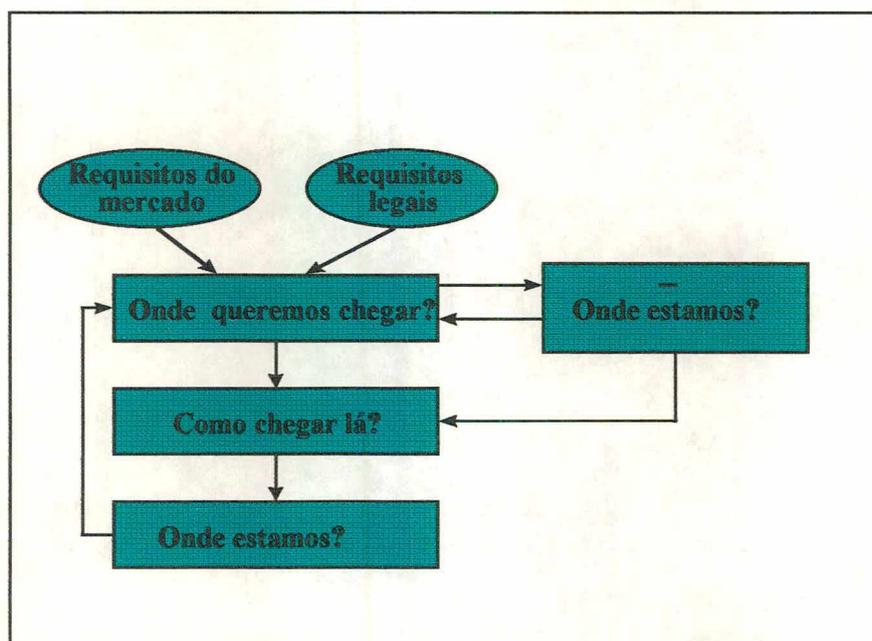


Figura 7.4: As três questões fundamentais do sistema de gerenciamento ambiental
(Gazeta Mercantil, cadernos de gestão ambiental, mar. 1996)

7.4. A ISO Série 14000

A incorporação da variável ambiental é o novo passo no ajuste competitivo das empresas face às imposições da globalização econômica. Etapa que estabelece conexões com o acelerado processo de certificação de empresas brasileiras pela série ISO 9000, implementadora dos sistemas de gestão da qualidade.

A ISO série 14000 (Figura 7.6) é um grupo de normas que fornece ferramentas e estabelece um padrão de Sistema de Gestão Ambiental. Estas normas abrangem seis áreas bem definidas: Sistema de gestão Ambiental, Auditorias Ambientais, Avaliação de Desempenho Ambiental, Rotulagem Ambiental, Aspectos Ambientais nas Normas de Produtos e Análise do Ciclo de Vida do Produto.



Figura 7.5: ISO Série 14000, 1995

Ambas as séries (ISO 9000 e 14000), fornecem ferramentas e estabelecem um padrão de sistema de gestão que visa a melhoria do processo produtivo em empresas de qualquer porte e ramo de atividade. Os selos de qualidade e “verde”, demonstram, em termos de mercado, a conformidade com essas normas.

A série ISO 9000 (Sistema de Gestão da Qualidade) representou a evolução natural de diversas normas existentes, isoladamente, em vários países, relacionadas à garantia da qualidade, especialmente a norma inglesa BS 5750. Por sua vez, a série ISO 14000 representa uma evolução natural de outra norma inglesa, a BS 7750.

A adesão voluntária das empresas às certificações ambientais e a indicadores e códigos de liderança setoriais é a fase mais avançada do processo de incorporação da variável ambiental aos

negócios. Agindo assim, essas empresas adequam-se a patamares acima das exigências legais do momento, garantindo vantagem competitiva duradoura.

O Quadro 7.4 apresenta os princípios e elementos do Sistema de Gerenciamento Ambiental descritos na ISO/DIS 14004.

Quadro 7.4: Sistema de gerenciamento ambiental (SGA)

O modelo de SGA (ver Figura 7.7) segue a visão básica de uma organização na qual subscreve os seguintes princípios:

Princípio 1 - Comprometimento e Política

Uma organização deve definir sua política ambiental e assegurar o comprometimento com o seu SGA.

Princípio 2 - Planejamento

Uma organização deve formular um plano para atender completamente sua política ambiental.

Princípio 3 - Implementação

Para uma implementação efetiva, uma organização deve desenvolver habilidades e mecanismos de suporte necessários para atingir a sua política ambiental, objetivos e metas.

Princípio 4 - Medição e Avaliação

Uma organização deve medir, monitorar e avaliar o seu desempenho ambiental.

Princípio 5 - Revisão e Melhoria

Uma organização deve revisar e melhorar continuamente o seu sistema de gerenciamento ambiental, com o objetivo de melhorar todo o seu desempenho ambiental.

Com isto em mente, o SGA é melhor visto como uma estrutura organizacional que poderá ser monitorada continuamente e periodicamente revisada para promover uma direção efetiva para as atividades ambientais da organização em resposta às mudanças de fatores interno e externos.

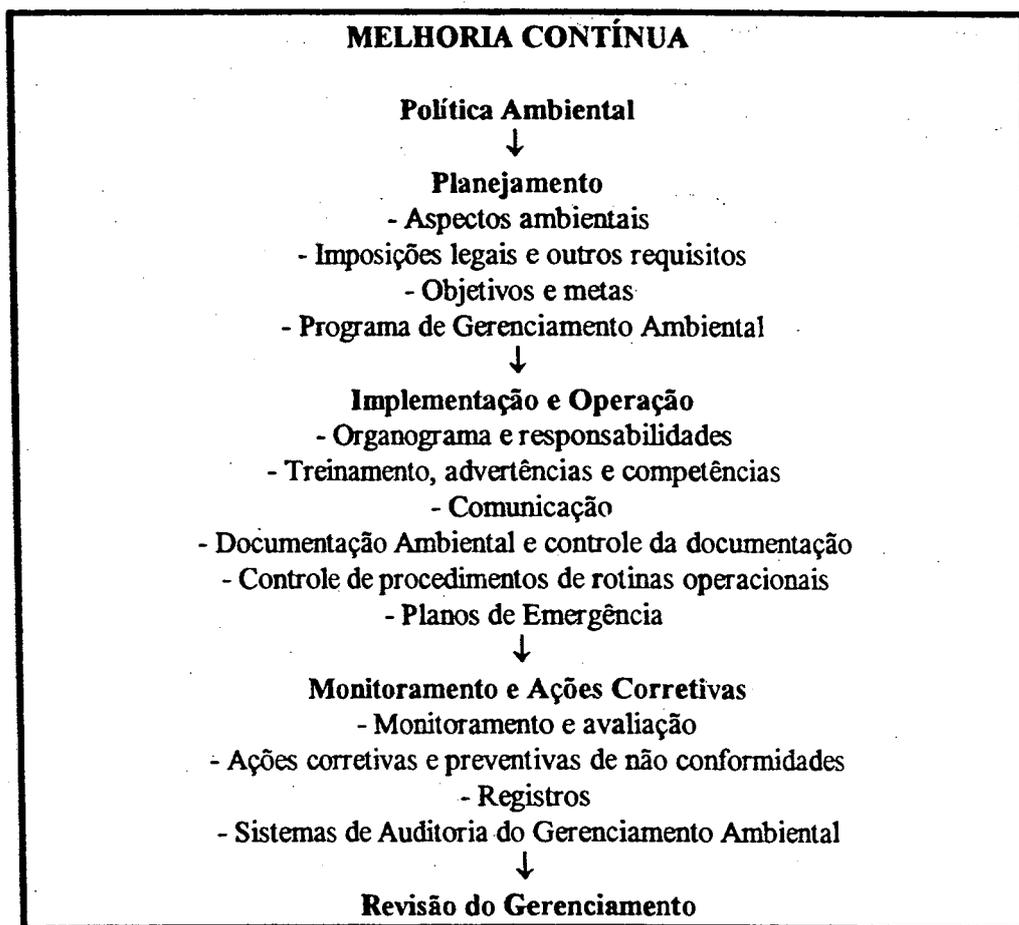


Figura 7.6: Melhoria Contínua

Uma norma ambiental internacional é a tentativa de homogeneizar conceitos, ordenar atividades e criar padrões e procedimentos que sejam reconhecidos internacionalmente por aqueles que estejam envolvidos em alguma atividade produtiva que gere impactos ambientais. O desenvolvimento desse tipo de norma responde às recentes exigências de um desenvolvimento sustentável da comunidade internacional, isto é, de acordo com as condições físicas e biológicas do planeta e com a sobrevivência condigna das gerações futuras.

As normas ambientais também contribuem para um esforço mundial de diminuição e controle da poluição ou degradação ambiental. O setor produtivo passa a não ser mais uma alavanca do crescimento de um país, mas também, um gerador de condições e recursos para solucionar problemas sócio-ambientais já existentes.

Anteriormente às normas ambientais, as empresas eram acompanhadas no licenciamento de seu projeto, quando de sua instalação e depois de entrar em operação, por inspeções e fiscalizações periódicas dos órgãos ambientais. Com a introdução das normas de certificação dos sistemas de gestão ambiental voluntários, as atenções se voltam para o permanente acompanhamento do processo produtivo e de seus impactos ao meio ambiente. Os parâmetros relacionados ao meio

ambiente passam a ser levados em conta no planejamento estratégico, no processo produtivo, na distribuição e disposição final do produto.

Quando se atua no processo produtivo com parâmetros ambientais, contribui-se para a diminuição dos impactos ambientais adversos e desfavoráveis. Quando se busca melhoria contínua da gestão da empresa com o meio ambiente, reavalia-se parâmetros anteriormente utilizados, introduzindo-os num ciclo contínuo para a otimização de processos.

7.5. O Mercado

Segundo Reis (1996), numa economia globalizada os parâmetros de qualidade passam a ser universais. Mesmo que a legislação do país exportador seja mais branda que a do importador, prevalecerão as exigências do último, pois é nele que a competição ocorrerá, e nenhum fabricante local ou concorrente estrangeiro se acomodará diante da ameaça de perder mercado para os que estão sujeitos aos mesmos rigores legais ou normativos. Surge desta situação do conceito de *dumping ambiental*, quando uma empresa ou país oferece preços inferiores aos dos concorrentes, por não estar controlando suas relações com o meio ambiente, que já é previsto nos regulamentos da Organização Mundial do Comércio (OMC).

No entanto, muito antes da economia transnacional influenciar decisivamente o comportamento ético ambiental das empresas, a proteção da flora e da fauna, em 1993, foi objeto de acordo multilateral, relativo ao meio ambiente.

De acordo com artigo publicado nos cadernos de Gestão Ambiental da Gazeta Mercantil (20.03.1996), no âmbito do antigo GATT, hoje OMC (Organização Mundial do Comércio), dos 127 acordos multilaterais assinados, 17 contêm dispositivos ambientais. As regras do livre comércio e não discriminação, estabelecidas pela OMC, impõe que os padrões ambientais dos países não resultem em barreiras alfandegárias não tarifárias. Em certos casos, uma medida nacional adotada por um determinado país para proteger o meio ambiente pode ser autorizada, como exceção, em norma técnica.

A OMC não determina normas gerais sobre poluição provocada por atividades econômicas. Limita-se a regular situações em que o processo de produção de um país afeta o país vizinho como é o caso da ocorrência de chuvas ácidas. Ao invés de normas técnicas, a OMC vem recomendando a universalização de padrões de produtos, de gestão e de processos na área ambiental ou fora dela, mediante certificações voluntárias.

As normas técnicas da OMC têm por objetivo proteger a "ordem pública, a moral, a saúde pública, a conservação das riquezas nacionais e de recursos naturais". Com relação ao meio

ambiente, estão limitadas às emissões de veículos automotores, aos limites de resíduos de pesticidas e de contaminação por metais em alimentos, uso de substâncias tóxicas, ruídos, composição de combustíveis, embalagem e reciclagem de produtos.

Segundo Gilbert (1995), bancos, companhias de seguro e acionistas exercem pressão. O National Westminster Bank exige avaliação de impacto ambiental antes de liberar fundo para determinados empréstimos. As companhias de seguros exigem prêmios maiores para as empresas com registros de mal desempenho ambiental e não fazem seguro de alguns riscos ambientais devido às amplas responsabilidades envolvidas. Hoje, os acionistas têm a opção de participar de "Fundos Verdes", nos quais os critérios de investimento incluem o comprometimento com "tecnologias limpas", minimização de resíduos ou outros aspectos do bom desempenho ambiental.

Segundo reportagem publicada na Gazeta Mercantil, 06.12.1995, o Grupo de Consultoria e Auditoria Ambiental da *Price Waterhouse* realizou, no segundo semestre de 1995, junto às 500 maiores indústrias do País, a pesquisa "Sondagem dos Impactos Ambientais na Gestão Empresarial".

Os principais resultados da pesquisa realizada pela Price Waterhouse foram as seguintes:

- 43,1 % das empresas pesquisadas pretendem certificar-se pela Normas ISO 14000. Desse universo, apenas 30,3 % já estão certificadas pelas Normas ISO 9000 e 39,4 % estão em processo de certificação;

- sobre a intenção de futura certificação pelas Normas ISO 14000 responderam afirmativamente 77,8 % das empresas pesquisadas no setor de mineração contra 68 % da área química e petroquímica; 36 % do setor de metalurgia e mecânica e 35 % do de alimentos;

- é significativo o número de respostas afirmativas (67,1 %) das empresas quanto a necessidade de adoção de instrumentos de gestão e/ou avaliação para melhoria contínua na área ambiental. Dentre os instrumentos mais utilizados estão o diagnóstico periódico/monitoramento (11,6 %), processo de minimização de poluentes (10,8 %), análise de riscos ambientais/legais, de gestão (9,1%); programas de educação/treinamento ambiental (9,6); estudos sobre possibilidades de reciclagem (7,7%) e auditoria de conformidade ambiental (7%).

- quanto a existência de sistemas de gestão ambiental, 28,8 % informaram tê-lo instalado parcialmente; 24,7 % destacaram não possuir e apenas 15,8% declaram contar com um adequado sistema de gestão ambiental.

- quanto a existência de sistemas de gestão ambiental, 28,8 % informaram tê-lo instalado parcialmente; 24,7 % destacaram não possuir e apenas 15,8% declaram contar com um adequado sistema de gestão ambiental.

- das companhias pesquisadas, 69,4 % não destacam as questões ambientais em suas demonstrações financeiras. Dos 30,6 % restantes, a maioria faz comentário no relatório de administração.

- apesar de 70,1 % responderem afirmativamente sobre a existência de um profissional ou área responsável pelo assunto, não existem informações disponíveis sobre essas questões de modo sistematizado, pois quase metade das empresas (43,3%) não possui um sistema de mapeamento/monitoramento de riscos ambientais e nem prepara informações gerenciais sobre desempenho ambiental.

- dentre as empresas pesquisadas, 69,1 % afirmam que uma adequada gestão ambiental pode representar uma vantagem competitiva em seu segmento de atuação.

- dentre os fatores ambientais considerados mais importantes como vantagem competitiva, destacam-se: 1º) o uso de processos industriais que não prejudiquem o meio ambiente; 2º) a minimização do tratamento de efluentes líquidos, resíduos sólidos e emissões atmosféricas; 3º) a fabricação de produtos considerados 'verdes ou limpos ambientalmente'.

- a decisão sobre novos investimentos é importante para 72 % dos pesquisados. A estratégia geral da empresa é destaque na opinião de 70,1 % dos entrevistados.

Para a Prince Waterhouse, as pressões externas relacionadas à proteção do meio ambiente e a busca do desenvolvimento sustentável criam, além de novas oportunidades e da necessidade de cuidados com a imagem empresarial, crescentes obrigações e contingências, representando passivos ambientais muitas vezes relevantes que podem interferir nos resultados financeiros das empresas.

7.6. Perspectivas para o Século XXI

Nos anos 90, os conceitos que norteiam a gestão ambiental evoluíram no sentido de uma postura pró-ativa das organizações, contemplando, dentre outras:

- Integração do Meio Ambiente na Estratégia de Negócios para reduzir riscos e aumentar Oportunidades;
- Enfoque no Ciclo de Vida do Produto;
- Considerar Poluição (Resíduos) como um Defeito a Ser Removido;
- Implementação através de uma estratégia de Aprimoramento Ambiental Contínuo;

A idéia é a de se partir de um “Green Design”, ou seja, ao se conceberem os processos, os mesmos já levarão em consideração a possibilidade de reutilização e reciclagem, além de buscar que os rejeitos sejam ecologicamente compatíveis.

Ser “verde”, hoje, é antes uma necessidade de mercado que, propriamente, fruto de uma consciência ecológica. O caminho que leva a um real amadurecimento, a uma transição da aldeia global para a aldeia humana, passa, antes de mais nada, por uma educação que se dirija as novas gerações.

Para Elmwood (1995), as companhias que se lançam em programas completos de eco-administração conseguem importantes vantagens de marketing bem como, com bastante frequência, redução de custos e aumento de lucros. No começo do século XXI, parece provável que a transformação ecológica dos negócios se tornará mais e mais profunda. Essa mudança abalará os próprios alicerces da economia como a conhecemos (ver Quadro 7.5). Novas prioridades precisarão ser definidas para instituições e organizações, baseadas nos princípios da sustentabilidade, e não do crescimento exponencial. A contínua busca de novas estratégias de mudança parece inevitável, e nela o gerenciamento ecológico terá um papel importante.

Quadro 7.5: Perspectivas da transformação ecológica na indústria
(Elmwood, 1995)

I SOCIEDADE INDUSTRIAL	II SOCIEDADE SUPER-INDUSTRIAL	III SOCIEDADE PÓS-INDUSTRIAL
Estruturas patriarcais, hierárquicas, de cima para baixo	Mudança e quebra de papéis, conflitos de hierarquia	Modelos flexíveis, tipo rede, liderança funcional, sinergia
Euforia do crescimento	Limites do crescimento	Princípio da sustentabilidade
Crescimento quantitativo e lateral	Crescimento "qualitativo"	Crescimento "integrativo"
Poluição ambiental	Leis ambientais	Restauração ambiental
Consumo da natureza	Testes de compatibilidade ambiental	Criação de sistemas ecológicos
Exploração de matérias-primas	Reciclagem, economia	"Produtos naturais" artificiais
Problemas de rejeitos/resíduos	Sistemas fechados "inteligentes"	Processos de integração à natureza
Postura básica materialista	Saturação, estagnação	Orientação pós-materialista
Proletarização	Desproletarização	Perspectiva cosmopolita
Formação de classes	Pluralismo, sociedade da futilidade	Comunidades virtuais
Leis sociais	Estado de bem-estar	Segurança básica
Orientação pelo produto	Orientação pela experiência	Orientação pelo <i>insight</i>
Modelos mecanicistas	Modelos cibernéticos	Modelos sistêmicos
Idéia linear do tempo	Flexibilização de frações do tempo	Estruturas paralelas de tempo
Expansão territorial	Globalização, ordem planetária	Regionalização mundial

CAPÍTULO VIII

INDÚSTRIA TÊXTIL

8.1 - Área de Abrangência do Estudo: o Estado de Santa Catarina

O estado de Santa Catarina ocupa uma área de 95.442,9 km², correspondendo a 1,12 % do território brasileiro e 3 % da população do país, ocupando lugar de destaque no processo de desenvolvimento nacional, com forte contribuição do setor industrial. Sua área corresponde à da Hungria, Portugal, Áustria ou Irlanda e é quase três vezes maior que a Bélgica, Dinamarca, Suíça e Holanda.

O Estado apresenta um equilibrado modelo econômico, garantindo-lhe a 6ª posição no valor da transformação industrial e a 5ª nas exportações. Em 1994, Santa Catarina exportou US\$ 2,4 bilhões, representando 5,52 % das exportações brasileiras. Seu parque fabril conta 47 mil indústrias dentre as extrativas, de transformação, de construção civil e utilidade pública e emprega 365 mil trabalhadores. (FIESC, 1995)

O complexo têxtil 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.

Deve-se aos alemães a estruturação das primeiras unidades produtivas deste segmento, que ocupa a terceira posição a nível nacional, empregando 97 mil trabalhadores (30 % da mão-de-obra na indústria da transformação catarinense) distribuídos por 12.700 empresas, também presentes em outras regiões do Estado. Em 1994 foi responsável por 12 % das exportações catarinenses, totalizando 296 milhões de dólares.

A FIESC (1995) dentre as principais indústrias deste complexo destaca as seguintes:

Teka - Tecelagem Kuehrich S/A - possui 4.500 empregados. A unidade de Indaial produziu, em 1994, 12 milhões de metros lineares de tecidos. Em Blumenau, foram produzidos 124 milhões de m² de tecidos. Situa-se na primeira posição a nível nacional no setor têxtil, sub-setor cama, mesa e banho, considerando a renda operacional líquida.

Companhia Têxtil Karsten - emprega 1.900 pessoas e produz anualmente 21 milhões de metros lineares dentre roupas de mesa, artigos felpudos e cortinados. Em 1992, a participação da Karsten nas exportações brasileiras de toalhas de mesa representou 60,47 %. Foi também a maior exportadora de toalhas felpudas com participação de 20,71 %.

Cremer S/A Produtos Têxteis e Cirúrgicos - com 2.500 empregados e produção em 1994 de 10 mil toneladas na divisão têxtil e de 2 mil toneladas na de adesivos. É a primeira produtora nacional de adesivos. É a primeira produtora nacional de adesivos hospitalares e a segunda na linha têxtil hospitalar, perdendo apenas para a Johnson & Johnson.

Hering Têxtil S/A - emprega 8.000 trabalhadores em Santa Catarina com produção, em 1994, de 45 milhões de peças de três mil toneladas de fios e malhas. Seus produtos são reconhecidos nacional e internacionalmente.

Além delas:

Sulfabril S/A - 5.000 empregados. Em 1994 produziu 51 milhões de peças.

Marisol S/A - Indústria do Vestuário - 3.400 empregados e produção anual de 3.500 toneladas.

Artex S/A - Fábrica de Artefatos Têxteis - 3.000 empregados.

Buettner S/A Indústria e Comércio - 1.800 trabalhadores.

Malwee Malhas Ltda. - 3.600 trabalhadores.

Dohler S/A Comércio e Indústria - 2.800 funcionários.

Industrial Schlosser S/A - 1.300 empregados. Produziu, em 1994, 3 milhões de metros de tecidos.

Indústria de Linhas Leopoldo Schmalz S/A - 1.059 empregados.

Fábrica de Bordados Haco Ltda. - 1.117 trabalhadores.

Para análise do desenvolvimento do gerenciamento ambiental dentro das indústrias do complexo têxtil foram escolhidas duas empresas: a Hering Têxtil S. A. e a Marisol S. A. Indústria do Vestuário.

A tabela 8.1. apresenta os principais produtos exportados, em 1994, pelo estado de Santa Catarina, dando-se destaque para os produtos da área têxtil.

Tabela 8.1 Exportações catarinenses em 1994

DISCRIMINAÇÃO	1994	PARTIC. (%)
	US FOB	S/ TOTAL
Motocompressor hermético p/ refriger./BE	216,569,934	9.01
Carne de galo/frango/gal., em pedaços, congel.	182,373,049	7.58
Farelo da extração de óleo de soja	177,213,069	7.37
Carne de galo/frango/gal., cortados, congel.	152,458,533	6.34
Roupas de Toucador, de tecido atalhado	118,814,024	4.94
Óleo de soja	101,497,520	4.22
Papel/Cartão para cobertura "Kraftliner", cru	65,135,575	2.71
Fumo (Tabaco0 destalado, curado em estufa	64,869,751	2.70
Móveis de Madeira, utilizados em quartos	52,831,436	2.20
Azulejos e Ladrilhos, de cerâmica, decorados	50,302,081	2.09
Azulejos e Ladrilhos, de cerâmica, exc.decorados	47,126,508	1.96
Portas e respect. Caixilhos/Alizares/ Soleiras	46,144,532	1.92
Outros móveis de madeiras	445,246,226	1.88
Camisetas/camisetas interiores, de malha	44,977,718	1.87
Outras carnes de suínos, congeladas	41,770,738	1.74
Carne de Peru, em pedaços, e miúdos, cong.	38,069,766	1.58
Motor Elét. Coor. Altern. Trifas. C/ rotor gaiol	33,493,933	1.39
Refrigeradores de compressão de uso domestico	27,382,573	1.14
Roupões banho/robes/et. de alg. Uso masc.	24,177,398	1.01
Roupas de mesa de algodão	20,798,497	0.86
Madeira n/conífer, em tira/Vareta para móveis	19,978,633	0.83
Acessórios p/ tubos, de ferro fundido maleável	18,610,396	0.77
Carrocerias e cabinas para ônibus e microônibus	18,475,832	0.77
Roupões banho/robes/et. de alg. Uso fem.	18,311,492	0.76
Outros	778,184,733	32.36
Total das exportações no período	2,404,813,947	100.00

Fonte: SECEX/DTIC/Sistema Alice (apud FIESC, 1995)

8.2. O Processo de Fabricação Têxtil

De acordo com Carvalho (1992), existem inúmeros processos de fabricação na área têxtil, dependendo do tipo de produto a ser manufaturado. Basicamente, existem quatro etapas de produção, cada qual com um produto final passível de ser comercializado, o que as torna etapas independentes do processo. As etapas são: beneficiamento, fiação, tecelagem, e confecção.

Em linhas gerais, o fluxo de produção do setor têxtil, partindo-se da matéria-prima algodão, está demonstrado na Figura 8.1, que relaciona as quatro etapas principais de fabricação.

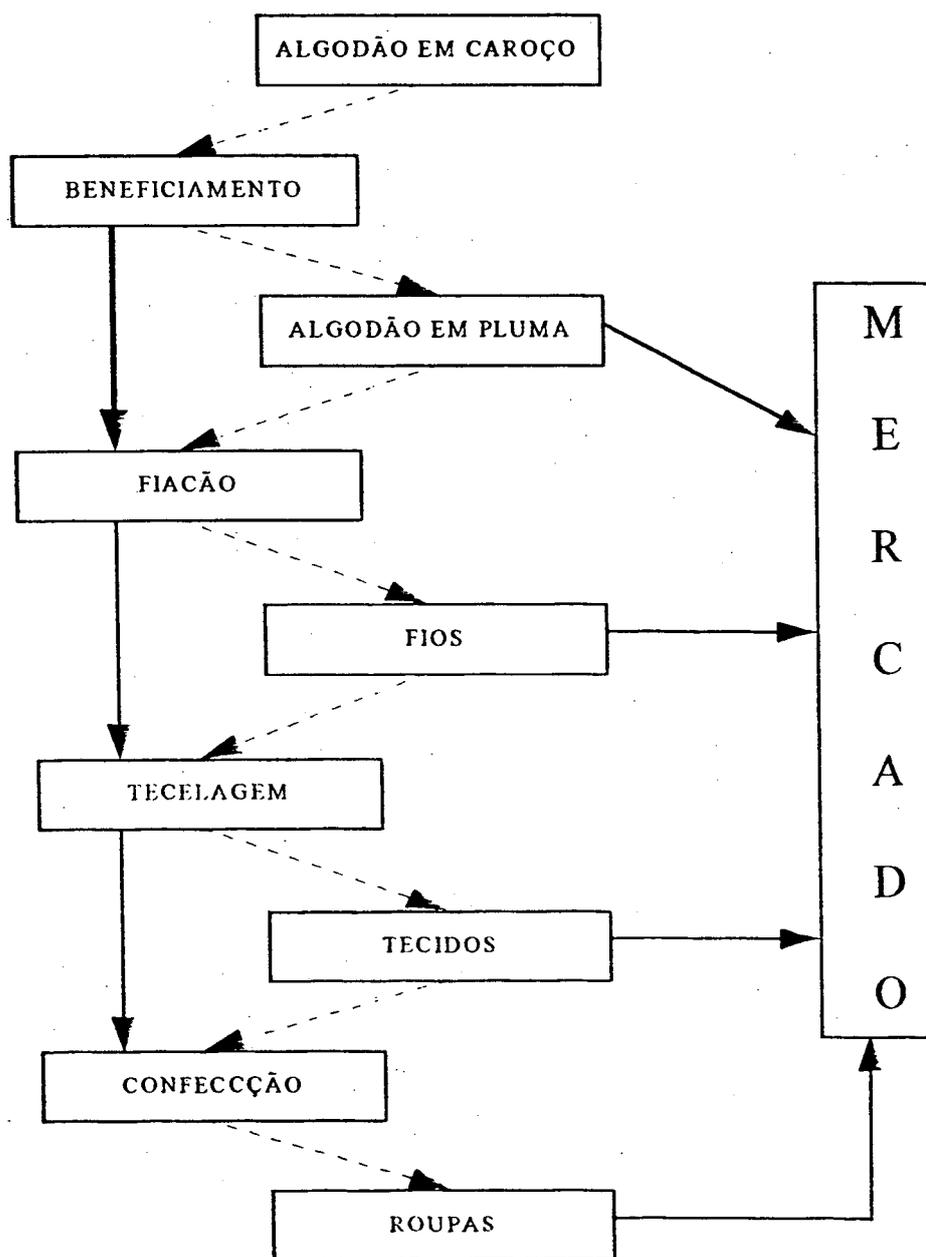


Figura 8.1: Fluxo de produção têxtil (Carvalho, 1992)

Os produtos finais das três primeiras etapas (fibras, fios e tecidos) possuem classificações, as quais geram processos diferentes de fabricação. A figura 8.2 demonstra os tipos de classificações existentes.

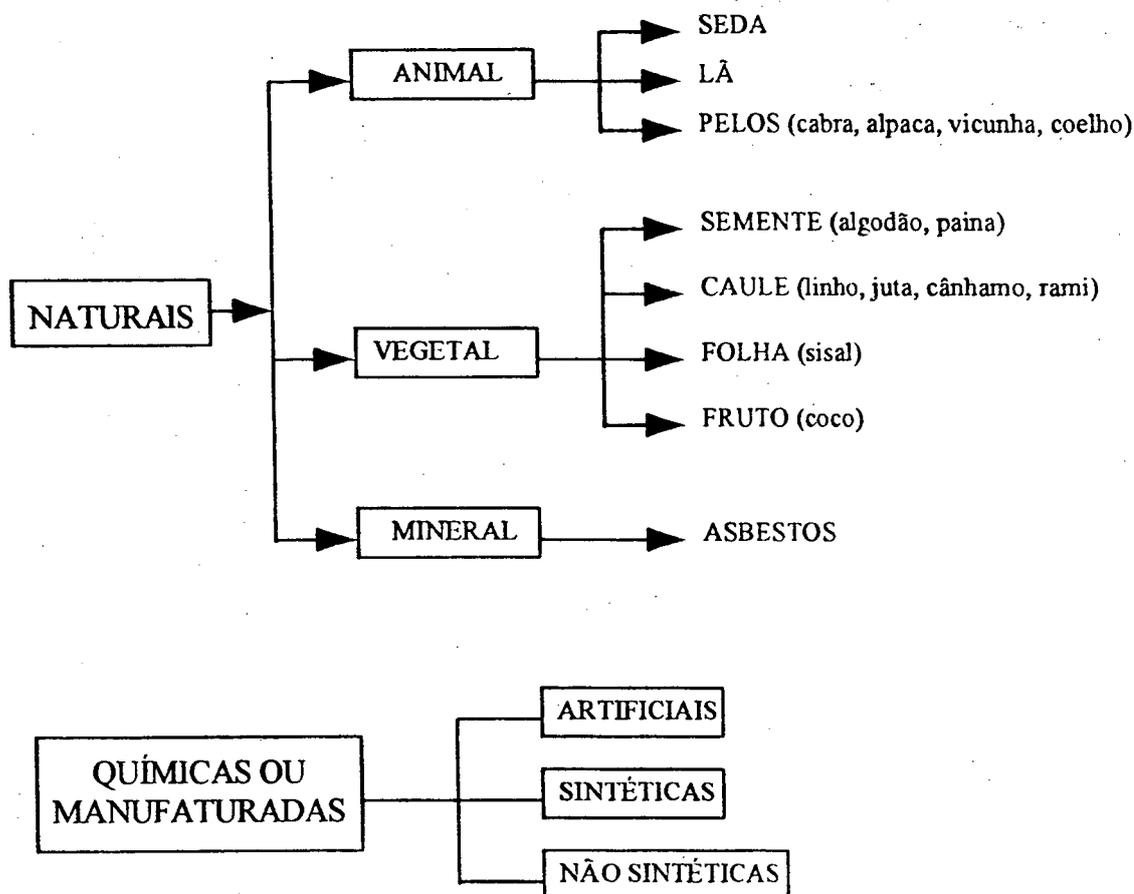


Figura 8.2: Classificação das fibras têxteis (Carvalho, 1992)

De acordo com dados publicados pela Hering (1993), temos:

- as estatísticas dos últimos anos revelam que a produção mundial das fibras têxteis está dividida em cerca de 50 % de fibras naturais e outros 50 % de fibras químicas ou manufaturadas.
- entre as fibras naturais, o algodão ocupa aproximadamente 90 % do total, seguido pela lã lavada. O Brasil é o sexto produtor mundial de algodão, depois da China, Estados Unidos, Comunidade dos Estados Independentes, Índia e Paquistão.
- no Brasil a participação das fibras naturais na produção têxtil está em torno de 71 %, enquanto os sintéticos representam 24 % e as artificiais 5 %.
- no conjunto das fibras naturais, o algodão participa com 85 % do total manufaturado pela indústria têxtil brasileira.

8.3. Os Impactos Ambientais do Setor Têxtil

De acordo com Sewekow (1996), alguns anos atrás começaram a aparecer reportagens em jornais e na televisão, especialmente na Alemanha, a respeito de um potencial nocivo das roupas para a saúde humana. Alguns casos reais foram apresentados, entre eles: irritações na pele devido a tecidos que continham formaldeído em excesso, o caso de um vendedor com *lindane*, um tipo de pesticida, no sangue, supostamente devido a contaminação pelo manuseio dos tecidos. Adicionalmente, os jornalistas alertavam sobre os corantes carcinogênicos ou aqueles que poderiam decompor-se em compostos carcinogênicos pela redução enzimática ou, em geral, pelos compostos químicos têxteis, os quais ainda não tinham sido avaliados toxicologicamente.

Ainda segundo Sewekow, algumas das críticas, suposições e acusações direcionadas contra os têxteis incluem:

- a publicação do livro “Doenças de Guarda-Roupa”;
- sensibilidade (efeitos alérgicos) provenientes dos corantes azo, formaldeídos, agentes óticos e amaciantes;
- resíduos tóxicos de pesticidas e agentes para preservação do algodão e da lã como o pentaclorofenol;
- corantes sintéticos;
- uso de pesticidas nas culturas de algodão como o DDT, *lindane* e hexaclorociclohexano;
- uso de fertilizantes artificiais nas culturas de algodão;
- alto consumo de água e energia no processo produtivo;
- poluição através dos efluentes dos processos de tingimento e acabamento incluindo corantes, fosfatos, alvejantes, metais pesados e agentes de complexação.

Como resultado, não é de se surpreender que as empresas do ramo têxtil começassem a oferecer produtos que fossem produzidos de maneira ecológica e/ou que sua utilização fosse segura, não provocando riscos à saúde.

Para efeito deste trabalho, demos ênfase a questão do gerenciamento ambiental relativo ao processo produtivo dessas empresas.

8.4. Do Algodão Cru ao Acabamento

Ao olharmos o ciclo de vida de um produto têxtil podemos observar que ele tem início um pouco antes do processo industrial, com o plantio, colheita e aproveitamento do algodão.

Atualmente a tendência no ramo têxtil é zelar, do ponto de vista ambiental, pela origem das matérias-primas empregadas, isto é, levar em consideração a forma como o algodão é plantado, adubado, cultivado e colhido.

Segundo especialistas europeus, a maior parte dos produtores mundiais emprega, ainda hoje, formas tradicionais de plantio, que incluem o amplo uso de agrotóxicos (pesticidas, fungicidas e inseticidas), com técnicas de adubação química artificial e sintética. (Hering, 1993)

Com base em critérios científicos e especificações técnicas ecológicas, indústrias e entidades empresariais de diversos países criaram etiquetas especiais que certificam a origem mais natural e orgânica do algodão, como o *green cotton*.

Green Cotton

Green Cotton é uma marca que vem se firmando internacionalmente como referência para produtos têxteis confeccionados a partir do algodão ecologicamente produzido. Na Europa, a Novotex A/S, da Dinamarca, atribui-se o conceito de "primeira empresa" a receber um certificado do mercado europeu de têxteis para comercializar a marca "*green cotton*". Em 1987, a Novotex recebeu o "Prêmio Meio Ambiente da Dinamarca". Ela, também, desenvolveu o conceito de "valor ecológico", numa escala de 1 a 100, com o objetivo de avaliar os seus próprios produtos. Esse conceito dá ao comprador final um critério de comparação objetivo para saber se o produto é fabricado com métodos que agridem ou não o meio ambiente. Esta escala leva em conta todas as etapas do ciclo de vida de um produto - ou seja, do plantio à prateleira.

De acordo com a Hering (1993), outro ponto importante, é como o algodão é colhido. Existe uma tendência das empresas têxteis com consciência ecológica darem prioridade para o algodão colhido manualmente, uma vez que em alguns países o produto é colhido por máquinas, em processos que usam desfolhantes químicos. Após ser colhido, e antes de chegar à indústria têxtil, para ingressar no processo de fiação, o algodão é descaroçado para obtenção de dois insumos básicos:

- A fibra, que é separada e classificada por tipos, para a venda posterior às fiações;
- O caroço, que é esmagado e dará origem ao óleo comestível refinado e ao farelo. O farelo, por sua vez, será transformado em adubo orgânico e ração para animais. O refino do óleo produz uma borra que também serve para a fabricação de sabão.

As indústrias têxteis, para efeito de estudo de seus efluentes, são agrupadas em três categorias principais: tecidos de algodão, de lã e sintéticos.

Os efluentes gerados pela indústria variam à medida que a pesquisa e o desenvolvimento produzem novos reagentes, novos processos, novos maquinários, novas técnicas e, também, conforme a demanda do consumidor por outros tipos de tecidos e cores.

É importante estabelecer uma diferença entre o processo de acabamento e as operações de tecelagem que o precedem. A transformação da fibra crua em tecido não acabado ou em fios é, essencialmente, uma operação a seco, com exceção da fase de lavagem da lã crua.

Entretanto, a operação de acabamento é a grande responsável pelos efluentes líquidos, sendo a parte da indústria que mais nos interessa.

As fibras de algodão são as mais populares e as mais importantes entre as fibras usadas pela indústria nacional. Suas excelentes características de absorção e o fato de serem agradáveis ao uso, aliadas ao seu preço acessível, contribuem para que o seu mercado se mantenha estável.

As operações de limpeza, tingimento e acabamento na indústria têxtil dão origem a uma grande quantidade de efluentes. A recirculação destes efluentes e recuperação de produtos químicos e subprodutos, constituem os maiores desafios enfrentados pela indústria têxtil internacional, com o fim de reduzir os custos com o tratamento de seus efluentes.

Segundo Braile (1979), podemos descrever o processamento dos tecidos de algodão, raiom-viscose, poliéster-algodão e poliéster-náilon da seguinte maneira.

Matéria-prima

Depois da obtenção do algodão cru, a fase seguinte é a fabricação dos fios. Geralmente, vem acondicionada em fardos de algodão, de raiom-viscose, de poliéster ou de náilon. Com alguma frequência, as fábricas também compram o filamento de poliéster.

Preparo da fiação e fiação propriamente dita.

O algodão é processado nos abridores, batedores, cardas, passadores, penteadeiras, maçarqueiras, filatórios, retorcedeiras e conicaleiras. Não há despejo industrial em nenhum desses processos. No entanto, os principais impactos dessa área de produção são os níveis de ruído, o calor gerado pelas máquinas e o pó composto por partículas de algodão resultantes dos processos de fiação.

Tingimento de fios

Consiste em ferver os fios, em rolos ou em bobinas, em soluções de soda cáustica e detergente (cozimento), em água corrente (lavagem), mergulhando-os, a seguir, em solução contendo corantes *indanthrens* e *naftóis* (tingimento). Os fios tingidos em bobinas, vão direto para a tecelagem e os tingidos em rolos seguem para a engomação. Os efluentes de cor forte, contêm, basicamente: soda cáustica exaurida, detergentes e sabões. São intermitentes e se originam de descargas das unidades supracitadas.

Engomação

Os fios crus, chegam às unidades de engomação em rolos de urdume; passam por uma solução de goma de fécula fervida e vão formar os rolos engomados da tecelagem. Os efluentes são constituídos pelas águas de lavagem das panelas onde são preparadas as soluções de amido e pelas descargas das engomadeiras. São altamente concentrados, têm DBO elevada, constituindo-se principalmente de amido. O volume varia de 0,5 a 8 l/Kg de material processado, enquanto o pH varia de 7 a 9.

Tecelagem (malharia)

É o processo pelo qual os fios são transformados em tecidos. Trata-se de processo seco, não ocorrendo produção de efluentes. Do ponto de vista ambiental, os impactos da tecelagem são os níveis de ruído, calor e pó produzidos pelas máquinas.

Chamuscagem

É a queima da penugem do pano, obtida pela passagem do mesmo sobre grelhas acensas.

Desengomação e lavagem

O pano sai da unidade de chamuscagem e entra direto num saturador. Este aparelho destina-se à embebição do pano com enzimas, detergentes alcalinos quentes ou sabões e emolientes dissolvidos em água, com a finalidade de destruir as gomas. Após o período de embebição (2 a 10 horas em temperatura superior a 120°C) as enzimas destroem os amidos. A seguir, o pano passa por lavadeiras especiais. Os efluentes são formados principalmente pelos produtos de decomposição da goma de amido e do reagente de hidrólise. O volume é relativamente baixo e a DBO alta, podendo contribuir com 50% da DBO total.

Cozimento ("kiering") e lavagem

O cozimento pode ser feito pelo método contínuo ou por cargas. O processo contínuo cozinha o pano em jotas e lavadeiras, continuamente. Em ambos os métodos, o cozimento é feito por meio de vapor, soda cáustica e pequenas quantidades de produtos químicos diversos.

Alvejamento e lavagem

Nessa operação, utiliza-se água oxigenada e/ou cloro, com finalidade de se obter a remoção da cor natural das fibras. Os efluentes são contínuos e contêm cloro, hipoclorito e peróxido. Os que possuem cloro e hipoclorito têm características semelhantes: são fortemente alcalinos e contêm matérias orgânicas removidas do algodão. A contribuição desses efluentes para a carga total de

DBO pode atingir 10%, variando de 680 a 2900 mg/l. Contêm, ainda, bissulfito de sódio ou ácido sulfúrico fraco.

Mercerização e lavagem

Consiste em embeber o pano em solução de soda cáustica forte, durante um período predeterminado. O pano, durante essa fase, é mantido esticado por meio de correntes. Em seguida, é lavado em água com vapor. A soda cáustica (7-8 graus) é enviada ao recuperador de soda. Os efluentes são contínuos, contribuindo apenas com pequena carga de poluição.

Secagem

É feita em secadeiras, constituídas por uma série de cilindros aquecidos com vapor. Não há ocorrência de efluentes, já que a água condensada desses cilindros volta para as caldeiras.

Estamparia

Os tecidos são estampados por meio de rolos gravados ou de quadros com corantes reativos, rapidogens, indanthrens e outros pigmentos. Os efluentes contêm corantes e em alguns casos soda cáustica e goma.

Tinturaria

O pano é passado por uma solução de tinta, fixado e lavado. O tingimento é feito pelos processos contínuo e descontínuo. No contínuo, o pano, depois de impregnado num banho contendo tinta e produtos químicos, é espremido entre dois rolos e secado; a seguir, vai para o processo de vaporização. No processo descontínuo, o pano fica num movimento de vaivém, enrolando-se e desenrolando-se entre 2 cilindros, ao mesmo tempo que passa por um tanque contendo as tintas e produtos auxiliares. Os efluentes do tingimento são variados, por causa dos diferentes tipos de corantes e da maneira pela qual são aplicados; são volumosos, têm forte coloração e, alguns, podem ser tóxicos.

Sua DBO é geralmente baixa, mas pode atingir 37% da carga total em alguma fábricas. Esses efluentes, às vezes, apresentam considerável demanda imediata de oxigênio, devido aos agentes de redução usados em alguns banhos de tingimento.

Lavagem

Os panos estampados, tingidos por processo contínuo e os que se destinam direto ao acabamento, são lavados em ensaboadeiras. Nessas máquinas, os panos passam por 8 caixas. Das quatro primeiras caixas fluem continuamente efluentes altamente concentrados, em virtude de os

panos receberem gomas, corantes e outros produtos químicos. Os efluentes das 4 caixas finais estão praticamente isentos de impurezas. Das ensaboadeiras sai um grande volume de efluentes, por isso deve-se estudar a possibilidade de usar novamente esses efluentes na indústria, com água de lavagem de latas, de pisos e para refrigeração de lonas.

Vaporização (processo intermediário)

As vaporizadeiras são de dois tipos: as antigas, cujos efluentes são constituídos por água mais ácido acético que são lançados na rede de esgoto e as vaporizadeiras "Atos", que consomem água somente para umedecer no vapor, não produzindo efluentes.

Acabamento

É a última fase no processamento do pano. Consiste na aplicação de gomas e resinas que são secadas ou fixadas sob temperaturas controladas, a fim de que o tecido receba o toque solicitado pelo comprador, o que é feito por meio de processos mecânicos e químicos. Os efluentes são provenientes das lavagens do fular (cilindros), das máquinas e do piso. Contêm uréia, formol, trifosfato, amido, estearato, óleo sulfuricinado, emulsões de resinas polivinílicas e sais de magnésio.

8.5. Efluentes do Processamento de Algodão

Efluentes diversos

Os efluentes provenientes das máquinas de impressão em cores e de acabamento, geralmente, têm pequeno volume, sendo decorrentes, principalmente, das operações de limpeza das máquinas e lavagem das caldeiras sendo constituídos, em sua maior parte, de amido, corantes, gomas, graxas e resina.

Efluentes compostos

Os resíduos resultantes da composição dos efluentes das várias seções encerram, principalmente, os seguintes compostos:

- orgânicos: amido, dextrina, gomas, glicose, graxas, pectina, álcoois, ácido acético, sabões e detergentes;
- inorgânicos: hidróxido de sódio, carbonato, sulfato e cloreto.

O pH dos efluentes varia entre 8 e 11; têm uma turbidez coloidal acizentada; a cor depende do corante usado com predominância; o teor de sólidos totais varia de 1000 a 1600 mg/l; a DBO, de 200 a 600 mg/l; a alcalinidade total de 300 a 900 mg/l; o teor de sólidos em suspensão de 30 a 50

mg/l e o teor de cromo, às vezes, é superior a 3mg/l. O volume é muito grande, variando de 120000 a 380000 litros por 1000 metros de tecido processado.

Efluentes da engomadeira

Esses efluentes têm DBO elevada e são constituídos principalmente por amido. São muito concentrados, mas de pequeno volume, cujo valor varia de 0,5 a 7,84 litros por kg de produto processado. O pH varia de 7 a 9,5.

Efluentes de desengomação

São formados principalmente de produtos da decomposição da goma de amido e do reagente de hidrólise. O volume deste despejo é relativamente baixo. A DBO pode ser muito alta, podendo contribuir com 50% da DBO total.

Efluentes da maceração

Contêm teores elevados de matéria orgânica e são fortemente alcalinos. São constituídos de gorduras vegetais, graxas, pectina, fragmentos sólidos, amido soda cáustica, barrilha e pequenas quantidades de outros produtos químicos usados nos tanques de maceração.

A Tabela 8.2 apresenta uma estimativa do volume dos efluentes provenientes de uma indústria típica de tecidos de algodão, raiom-viscose, poliéster-algodão e de poliéster-náilon.

Tabela 8.2 Volume dos efluentes provenientes de uma indústria típica de tecidos de algodão, raiom-viscose, poliéster-algodão e de poliéster-náilon (Braille, 1979)

<i>Origem dos efluentes</i>	<i>Volume em m³/d</i>
Tingimento de fios	80
Engomação	4
Desengomação e lavagem	864
Cozimento e lavagem	1 200
Alvejamento e lavagem	1 728
Mercerização e lavagem	1 037
Estamparia	549
Tinturaria	37
Lavagem (ensaboadeira)	1 350
Vaporização	5
TOTAL	6 854

A Figura 8.3 apresenta o fluxograma do processamento dos tecidos de algodão e sintéticos e a Tabela 8.3 indica as características e as cargas das várias unidades do processamento do algodão.

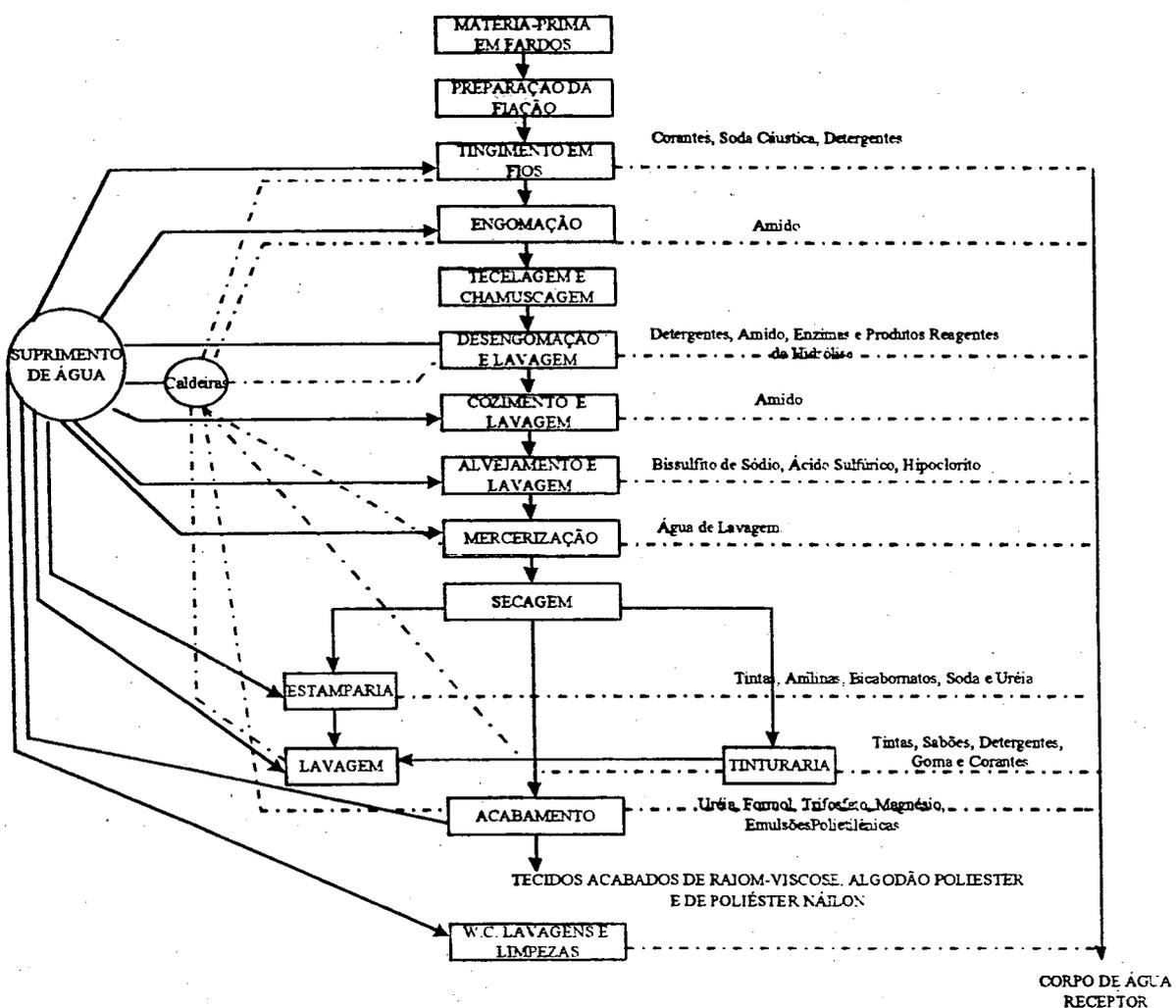


Figura: 8.3: Efluentes provenientes do processamento dos tecidos de algodão e sintéticos (Braille, 1979)

Tabela 8.3: Cargas dos efluentes do processamento do algodão (Braille, 1979)

Processo	Efluentes			Litros de efluentes por quilo processado	kg de DBO por 1000 kg processado	kg de sólidos totais por 1000 kg processado	População equivalente por 453 kg processado
	pH	DBO (mg/l)	Sólidos totais (mg/l)				
Engomação de fio (*)	7,0 - 9,5	620-2500	8500-22600	0,5-7,84	0.5-5,0	47-67	2-30
Desengomação	-	1700-5200	16000-32000	2,5-9,17	14,8-16,1	66-70	90-100
Maceração	10-13	680-2900	7600-17400	2,59-14,18	1.5-17,5	19-47	10-105
Limpeza	-	50-110	-	19,18-42,53	1.36-3,02	-	8-18
Alvejamento (faixa)	8,5-9,6	90-1700	2300-14400	2,50-124,26	5.0-14,8	38-290	30-90
Mercerização	5,5-9,5	45-65	600-1900	232,7-308,2	10.5-13,5	185-450	60-80
<i>Tingimento:</i>							
Anilina preta	-	40-55	600-1200	125,1-191,8	5-10	100-200	40-60
Básico	6-7,5	100-200	500-800	150,1-300,2	15-50	150-250	100-400
Desenvolvimento de cor	5-10	75-200	2900-8200	142,2-208,5	15-20	325-650	90-120
Direto	6,5-7,6	220-600	2200-14000	14,18-53,4	1.3-11,7	25-250	25-75
Indigo	5-10	90-1700	1100-9500	5,0-50,0	1.8-9,5	21-63	10-60
Naftol	5-10	15-675	4500-10700	19,2-140,1	2-15	200-650	13-80
Enxofre	8-10	11-1800	4200-14100	24,2-213,5	2-250	300-1200	14-1500
A cuba	5-10	125-1500	1700-7400	8,34-166,8	12-30	150-250	75-175

8.6. Qualidade e Produtividade na Indústria Brasileira

Na pesquisa sobre "Qualidade e Produtividade na Indústria Brasileira", iniciativa conjunta do BNDES, CNI e Sebrae, foram pesquisados empresas em 16 estados, cobrindo as diversas regiões do país, com um mínimo de dois estados por região. A amostra resultante dos questionários recebidos totalizou 1.356 empresas e reflete a concentração das atividades industriais nas regiões Sudeste e Sul (54,4% e 29%, respectivamente da mostra). São Paulo é o estado com maior número de empresas participantes (cerca de um terço), enquanto a região Centro-Oeste possui a menor participação (47 empresas, ou 3,5% da amostra).

Foi utilizado como critério para classificação do porte das empresas o número de empregados: 5 a 19 (microempresa); 20-99 (pequena empresa); 100 a 499 (média empresa); 500 ou mais (grande empresa). Não foram pesquisados empresas com menos de cinco empregados. A distribuição da amostra apresenta um número significativo de empresas em cada faixa, permitindo o desenvolvimento da análise dos resultados da pesquisa segundo o porte. A maior participação na amostra cabe às microempresas (33,8%) e a menor às grandes empresas (15,6%).

Algumas conclusões da pesquisa:

- **Gestão da Qualidade e Produtividade**

Os resultados da pesquisa mostram que a gestão pela qualidade e produtividade na indústria brasileira já se deu alguns passos importantes, mas ainda se restringe a uma minoria de empresas e setores. As empresas de maior porte apresentam nitidamente melhores resultados. Por outro lado, os setores de química, material de transporte e material elétrico e de comunicações destacam-se na maioria dos itens pesquisados. Se o país pretende efetivamente entrar no processo de globalização com vantagens comparativas, necessita de um esforço conjunto entre o governo e o empresariado para sua difusão ao restante da indústria.

- **Preocupação com os clientes**

A preocupação com os clientes passou definitivamente ao centro de atenção das indústrias, podendo ser verificada em várias etapas da pesquisa. Fica, entretanto, a impressão de que, apesar do interesse das empresas em agradar os clientes, a maioria delas não tomou medidas eficazes nesta direção. O procedimento de registrar as reclamações recebidas para corrigir problemas de produção é amplamente utilizado. Apesar disso, ainda é pouco comum as empresas tomarem a iniciativa de pesquisar informações sobre as necessidades e expectativas dos clientes. Acrescente-se a isto, o fato de que metade das empresas pesquisadas não participa de programas de qualidade em parceria com empresas clientes.

- **Seleção de fornecedores**

A adoção de qualidade e flexibilidade às especificações, além do preço e condições de pagamento, são os principais critérios de seleção dos fornecedores, o que indica que questões técnicas estão no centro das preocupações das empresas na decisão de escolha de seus fornecedores. Entretanto, a prática de definir antecipadamente com os fornecedores os critérios para aceitar os materiais e serviços adquiridos e registrar os resultados obtidos concentra-se apenas nas grandes empresas e nos setores industriais modernos, como material de transporte e material elétrico e de comunicações. Além disso, o desenvolvimento de programas de qualidade em parceria com os fornecedores ainda é pouco comum, até mesmo entre as empresas de grande porte.

- **Estratégias competitivas da empresa**

As estratégias competitivas da indústria são bastante diversificadas. Utilizadas em alto grau por metade ou mais das empresas, destacam-se três estratégias: aumentar o atendimento às necessidades dos clientes; assegurar a conformidade dos produtos às especificações técnicas; e melhorar a qualidade dos insumos.

Estes dados mostram que, associadas à preocupação em agradar os clientes, existem preocupações voltadas à melhoria da produção. Algumas estratégias ainda motivam relativamente poucas empresas: atuar no mercado externo; desenvolver instrumentos de propaganda e marketing; e aumentar ou diminuir o número de linhas de produtos.

As empresas informaram que suas principais estratégias competitivas, sendo que a mais utilizada mostra, mais uma vez, a preocupação com a clientela - aumentar o atendimento às necessidades dos clientes -, mencionada por 63% da amostra com utilização em alto grau. A segunda principal estratégia aponta para a necessidade de melhoria técnica no processo produtivo - assegurar a conformidade dos produtos às especificações técnicas -, com 55% de indicações de utilização em alto grau. A terceira estratégia mostra uma grande preocupação com os insumos usados na produção - melhorar a qualidade dos insumos -, com alto grau de utilização por 49% das empresas. Destacam-se ainda duas estratégias com mais de um terço de alta utilização - reduzir o prazo de entrega e elevar a eficiência da assistência técnica. Entre as estratégias menos utilizadas, podem ser mencionadas a atuação no mercado externo e a redução do número de linhas de produtos, que não são utilizadas por mais da metade das empresas pesquisadas. Este dado mostra que o mercado interno ainda é o principal foco de interesse dos empresários e que a política de incentivo às exportações deve ser seletiva. Por outro lado, as empresas não parecem motivadas a seguir a tendência mundial de redução das linhas de produtos onde suas vantagens competitivas sejam maiores.

A análise das estratégias competitivas segundo os diferentes setores apresenta uma grande variedade de resultados. A preocupação com a redução dos preços é mais alta em setores tradicionais, especialmente em vestuário, calçados e artefatos de tecido, onde os preços praticados no mercado interno estão mais altos do que no mercado externo. A busca de redução dos prazos de entrega é generalizada, sendo mais intensa em alguns setores onde os atuais prazos de entrega são os mais altos - metalurgia e material elétrico e de comunicações.

Da mesma forma, a melhoria da qualidade dos insumos é uma preocupação de todos os setores, destacando-se produtos alimentares e bebidas. O que mais mencionou a necessidade de lançamentos de novos produtos foi o vestuário, calçados e artefatos de tecidos, com cerca de metade das empresas indicando sua utilização em alto grau. Poucos setores manifestaram interesse em aumentar o número de linhas. Os que atuam em áreas de alta tecnologia são os principais interessados em desenvolver o conteúdo tecnológico - material elétrico e de comunicações, material de transporte, mecânica e química.

O desenvolvimento de instrumentos de propaganda e marketing é uma preocupação maior nos setores produtores de bens de consumo final: produtos alimentares e bebidas, diversos e vestuário, calçados e artefatos de tecidos, entre outros.

• **Técnicas, métodos e programas de gestão da produção**

As modernas técnicas, métodos e programas de gestão da produção ainda se encontram muito pouco difundidas no país. Parcela significativa das 24 técnicas, métodos e programas pesquisados não é utilizada pela grande maioria das empresas. Entre as mais difundidas, podem ser mencionadas a gestão pela qualidade total, o planejamento estratégico, o planejamento das necessidades materiais, a aquisição de equipamentos automáticos, a terceirização, a implementação de trabalho em grupo e multifuncionalidade, representando diversas áreas de atuação. Termos bastante conhecidos como engenharia simultânea, reengenharia e método kanban representam técnicas muito pouco utilizadas no país. Alguns setores estão mais adiantados na difusão das técnicas, métodos e programas analisados na pesquisa: material elétrico e de comunicações material de transporte; química; borracha; e papel e papelão.

Para efeito deste trabalho destacamos os dados relativos aos programas/técnicas/ métodos voltados para o aumento da qualidade e produtividade que vêm sendo utilizados pelas empresas nos últimos dois anos.

Tabela 8.4 Programas, técnica e métodos para aumento de qualidade

(Fonte: BNDES, CNI, Sebrae, 1996)

<i>Programas/Técnicas/Métodos</i>	%				
	<i>Não Utiliza</i>	<i>Em fase de Implantação</i>	<i>Baixa Utilização</i>	<i>Média Utilização</i>	<i>Alta Utilização</i>
Gestão da Qualidade Total	38	23	8	16	15
Controle Estatístico de Processo	44	15	16	16	9
ISO 9000	61	18	4	5	12
Manutenção Produtiva Total	43	13	17	18	9
Multifuncionalidade	37	10	21	21	11
Redução do Lead Time	48	9	17	17	9
Terceirização	32	10	25	24	9
Fabricação Just in Time	53	10	13	15	9
Troca Rápida de Ferramentas	50	10	15	16	9
Aquis. De Equipamentos Automáticos	36	13	18	22	11
Manufatura Assist. Computador (CAM)	69	7	8	10	6
Projeto Assistido Computador (CAD)	63	9	7	11	10
Planej. Necessidades Materiais (MRP)	42	10	15	18	15
Kanban	70	7	9	9	5
Sistema ABC de Custeio	62	9	12	11	6
Uso de Minifábricas/Rearranjo em Células	68	7	8	9	8
Engenharia Simultânea	77	5	8	7	3
Reengenharia	67	8	12	9	4
Uso de Benchmarking	64	7	12	12	5
Programas de P & D	63	7	13	12	5
Programa de Conservação de Energia	46	9	16	19	10
Programa de Gestão Ambiental	52	9	14	16	9
Planejamento Estratégico	35	10	18	23	14

Como pode ser observado a partir da Tabela 8.4, a maior parte das 24 técnicas, métodos e programas pesquisados não é utilizada pela maioria das empresas. Entre as mais difundidas estão a gestão pela qualidade total, o planejamento estratégico, o planejamento das necessidades de

materiais, a utilização de equipamentos automáticos, a terceirização, a implementação de trabalho em grupo e a multifuncionalidade.

Tabela 8.5 Os métodos utilizados como função do porte da empresa

(Fonte: BNDES, CNI, Sebrae, 1996)

Porte	(% Média + Alta Utilização)																							
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x
Micro	18	14	5	25	28	28	12	23	15	15	18	5	5	21	5	11	5	5	5	7	6	19	12	23
Pequenas	25	21	10	24	29	29	16	31	21	18	23	11	12	27	11	16	12	9	11	9	9	18	18	31
Médias	31	29	20	24	37	34	36	37	28	31	45	24	32	40	18	24	24	13	19	23	22	34	31	43
Grandes	58	49	48	36	60	41	52	50	41	42	58	35	50	54	35	22	35	19	23	43	43	54	52	67
Total	31	25	17	27	35	32	26	33	24	25	33	16	21	33	14	17	17	10	13	17	17	29	25	37

Legenda:

- | | |
|---|---|
| a .Gestão da Qualidade Total | o .Sistema ABC de Custeio |
| b .Controle Estatístico de Processo | p .Uso de Minifábricas/Rearranjo em Células |
| c .ISO 9000 | q .Engenharia Simultânea |
| d .Manutenção Produtiva Total | r .Reengenharia |
| e .Multifuncionalidade | s .Uso de Benchmarking |
| f .Redução do Lead Time | t .Programas de P & D |
| g .Terceirização | u .Programa de Conservação de Energia |
| h .Fabricação Just in Time | w .Programa de Gestão Ambiental |
| i .Troca Rápida de Ferramentas | v .Planejamento Estratégico |
| j .Aquis. de Equipamentos Automáticos | |
| k .Manufatura Assist. Computador (CAM) | |
| l .Projeto Assistido Computador (CAD) | |
| m .Planej. Necessidades Materiais (MRP) | |
| n .Kanban | |

Quanto à utilização do Programa de Gestão Ambiental para aumento da qualidade e produtividade (Tabela 8.5), podemos observar que apenas 25 % das empresa utilizam, destacando que deste valor, 52 % é representado pelas empresas de grande porte, com 31 % para médio porte e 18 % e 12 % para as pequenas e micro empresas, respectivamente.

De acordo com a análise do setor (Tabela 8.6), podemos observar que a utilização do Programa de Gestão Ambiental é mais representativo para o setor químico (58%), seguido pelo setor de borracha (43%). Para o setor têxtil apenas 21% e para o setor de Vestuário Calçados e Artefatos de Tecidos, 11%.

Tabela 8.6 Os métodos utilizados de acordo com o Setor Produtivo

(Fonte: BNDES, CNI, Sebrae, 1996)

(% Média + Alta Utilização)

Setor	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	
Minerais	37	21	15	32	32	25	20	33	18	22	28	12	9	25	5	18	7	5	10	14	11	34	29	36	
N-Metálicos																									
Metalurgia	32	29	25	26	35	35	32	32	24	29	35	15	24	36	17	15	18	12	16	16	19	28	27	37	
Mecânica	28	25	21	22	35	36	35	38	28	32	32	21	41	39	17	19	28	20	17	22	19	25	23	37	
Mat. Elétr. e Comunic.	46	42	51	32	49	45	55	50	43	44	43	27	48	57	36	26	33	15	23	23	31	24	24	52	
Material de Transporte	49	43	39	22	50	43	48	44	39	42	45	35	48	52	41	19	36	31	15	25	31	29	21	33	
Madeira	28	21	5	28	21	27	13	14	12	25	23	7	6	25	8	15	5	2	7	10	7	21	18	32	
Mobiliário	28	23	6	28	36	29	15	16	25	21	28	14	15	29	11	15	11	12	13	16	15	31	24	35	
Papel e Papelo	44	27	27	34	57	35	38	38	30	33	56	25	15	27	10	21	3	3	21	21	18	44	37	47	
Borracha	29	38	19	29	53	38	30	39	34	28	43	15	15	38	33	24	38	20	24	28	24	38	43	53	
Química	43	26	37	26	40	32	28	36	30	18	29	23	19	35	7	15	14	10	17	34	34	43	58	54	
Produtos de Mat. Plást.	19	20	16	23	32	36	19	31	27	23	34	11	14	25	14	9	14	7	7	18	12	28	11	37	
Têxtil	25	23	2	18	27	27	11	31	14	9	9	21	14	25	5	12	2	2	5	7	9	20	21	38	
Vest. Calç. Artef. Tec.	18	19	2	21	32	27	16	32	20	17	22	11	12	25	13	14	19	6	6	11	5	22	11	24	
Prod. Alim. e Bebidas	28	23	4	26	33	28	13	28	20	15	31	13	12	24	7	18	6	5	8	14	12	33	30	38	
Editorial e Gráfica	28	20	3	36	24	37	9	21	18	15	31	12	21	27	6	21	3	9	12	9	3	21	21	24	
Diversos	21	24	22	32	35	28	33	36	25	31	38	19	17	31	18	22	17	9	18	23	23	23	18	38	
Total	31	25	17	27	35	32	26	33	24	25	33	16	21	33	14	17	17	10	13	17	17	29	25	37	

CAPÍTULO IX

METODOLOGIA

9.1. Avaliação do Gerenciamento Ambiental na Indústria Têxtil

Nos capítulos anteriores foi apresentada a estrutura teórica de sustentação deste trabalho e suas referências bibliográficas. Nosso objetivo é discutir a questão ambiental como estratégia competitiva e de excelência empresarial. A meta é a de identificar como as organizações do segmento industrial têxtil catarinense estão se estruturando em termos de gerenciamento ambiental, no que tange ao seu processo produtivo e seus impactos no meio ambiente. Neste capítulo definiremos a metodologia utilizada para a realização de tal intento.

9.2. Metodologia

Uma maneira de se avaliar as questões ambientais dentro de uma organização é identificar como a organização está interagindo com os atores internos e externos (Figura 9.1, Gilbert, 1995). Dentre os atores externos podemos citar: o governo, os órgãos de controle ambiental, as organizações não governamentais, os institutos de pesquisa, os consumidores, etc. Dentre os atores internos citamos: os departamentos da organização (segurança e meio ambiente, pesquisa e meio ambiente, administração de pessoal, jurídico, marketing), as comissões de fábrica e os prestadores de serviço de terceirização.

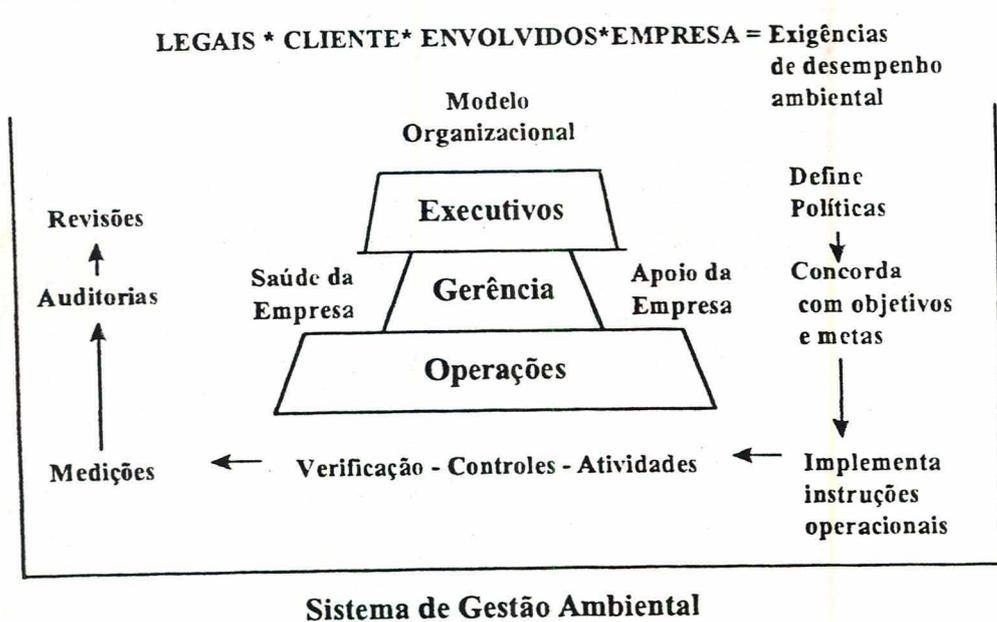


Figura 9.1: Diagrama representando o sistema de gestão ambiental relacionado a um modelo empresarial (Gilbert, 1995)

Outra forma interessante, e complementar, de se avaliar a questão ambiental dentro de um segmento industrial, é utilizar a Análise de Ciclo de Vida, que consiste em se levar em conta a Intensidade no Uso de Recursos, conforme a estrutura da ACV (Fonte, Brigueza, com base na ISO TC -207/ SC 05). Esta forma é bastante adequada quando se pretende adotar um critério de melhoria contínua (Figura 9.2).

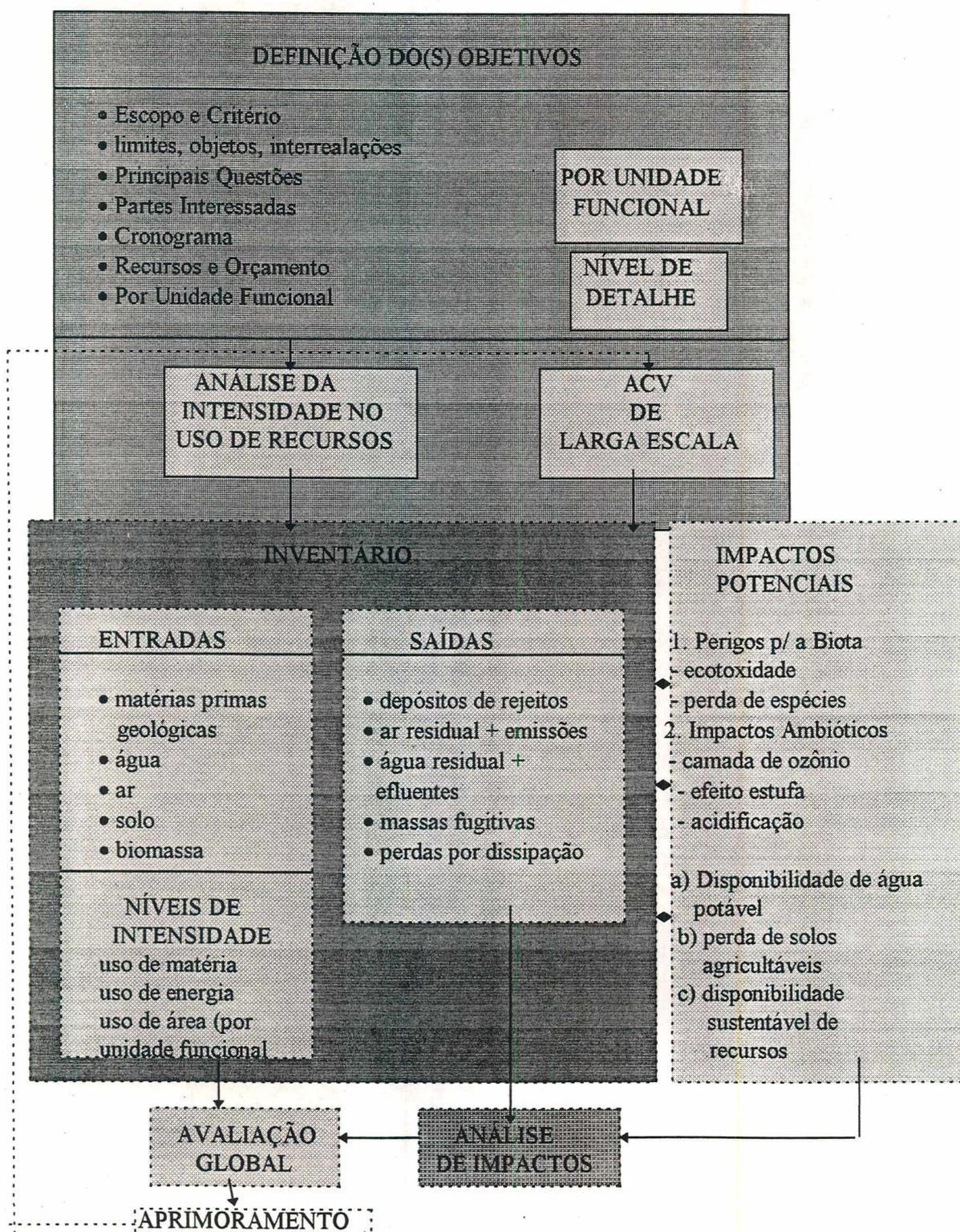


Figura 9.2: Estrutura de melhoria contínua (Brigueza, apud Reis, 1996)

Os estudos qualitativos têm seu ponto de partida em questões amplas, que vão se definindo à medida em que os trabalhos avançam. Como nos diz Arilda S. Godoy (1995), a pesquisa qualitativa "Envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo". Então, quando se busca a compreensão de um fenômeno e o estudo tem característica descritiva, pode-se dizer que o método mais indicado é a pesquisa qualitativa. Os Estudos de Caso, dentro dessa ótica, têm se mostrado em importante ferramenta para esse tipo de análise. Seguindo essa ótica, escolhemos duas organizações, a Hering e a Marisol, para subsidiar a formulação das respostas para as questões que nos propomos responder.

9.2.1 Coleta de Dados

A coleta de dados consiste de dois tipos de levantamento: levantamento de campo e levantamento de arquivo. O levantamento de arquivo consiste em sistematizar todas as informações relativas à questão em estudo. Os métodos utilizados para levantamento de campo podem ser resumidos em quatro tipos diferentes de procedimentos: observação, entrevista, questionários e levantamentos físicos (medições).

(a) OBSERVAÇÕES

Para Fialho & Santos (1995), as observações sistemáticas permitem avaliar a questão em seus aspectos funcionais, estruturais e conjunturais. Normalmente, as observações oferecem validade para outras técnicas. A confrontação entre os dados obtidos a partir de observações com as declarações obtidas através das entrevistas é muito interessante pois pode evidenciar pontos críticos.

- *observação aberta*, utilizada no início de qualquer análise para se ter uma primeira idéia da situação. Exige um mínimo de planejamento preliminar. Pode fornecer questões a serem colocados aos usuários e também orientar na escolha de técnicas mais específicas;
- *observação armada*, é praticada com a ajuda de instrumentos - filmadora, gravador - permitindo ao pesquisador aumentar a precisão dos dados recolhidos, bem como prolongar a duração das observações. Em alguns casos permite inclusive eliminar a presença do observador;
- *observação participante*, praticada quando o pesquisador participa da situação que está analisando, colocando-se no lugar do usuário.

Os três tipos de observação foram empregados durante as diversas visitas que fizemos às organizações Hering e Marisol.

(b) ENTREVISTAS

Nesta técnica, sendo um procedimento individualizado, o contato é direto entre o entrevistador e o entrevistado e tem por objetivo recolher informações qualitativas. Por ser uma abordagem mais aprofundada, permite compreender alguns dos comportamentos dos usuários que não podem ser explicados de forma objetiva através do uso exclusivo das observações. Ou seja, permite esclarecer eventuais distorções de interpretação das observações e questionários:

- *entrevista dirigida* - em geral, efetuada a partir de um questionário elaborado previamente, onde existem questões objetivas a serem respondidas pelo entrevistado. Distinguímos esta entrevista do questionário, pois é feita a partir do contato direto entre entrevistado e entrevistador. O questionário pode ser aplicado de forma a dispensar essa relação pessoal.
- *entrevista informal* - nesta entrevista não existe um protocolo estabelecido com questões prévias. O entrevistado é convidado a discorrer livremente sobre algumas questões dirigidas pelo entrevistador. O que caracteriza este tipo de entrevista, é o fato de não haver obrigação de uma amostra representativa, nem de uma análise estatística das informações.

Os dois tipos de entrevista foram utilizados. Na Hering mantivemos contato com o Gerente do Centro de Serviços e com o Gerente da Seção de Engenharia e Automação, responsável pela implantação do Sistema de Gerenciamento Ambiental na organização.

Na Marisol fomos recebidos pelo Gerente do Departamento de Qualidade o qual nos encaminhou aos diferentes setores onde realizaram-se as entrevistas, obtendo-se ainda, resposta a itens de um questionário previamente preparado.

(c) QUESTIONÁRIOS

Para que os resultados obtidos através de questionários sejam generalizáveis, estes devem ser aplicados a uma amostra representativa da população em estudo. A definição da população da amostra faz-se, por exemplo, com base nos tipos de diferentes necessidades e atividades realizadas por diferentes grupos de usuários representativos da população estudada. Quanto maior a amostra, mais generalizável (para a população em estudo) são os resultados, e vice-versa.

Amostra não probabilística, como o próprio nome indica, não se baseia em probabilidades, mas em julgamentos subjetivos do pesquisador. Por não serem representativas da população, por definição, não permitem generalizações.

O grau de generalização dos resultados é determinado, simultaneamente, pelo tamanho e tipo da amostra. O tipo de amostra que permite maiores generalizações é a amostra aleatória (random), seguida das amostras estratificadas, sistemáticas e de grupo.

Um questionário foi preparado previamente de forma a orientar nossas visitas às organizações escolhidas para subsidiar o presente estudo.

(d) LEVANTAMENTOS FÍSICOS

Por exemplo, levantamento de todo o processo produtivo de uma determinada indústria têxtil, desde a entrada dos insumos, até os produtos e rejeitos.

9.2.2. Exploração e Interpretação dos Dados

O objetivo da análise de dados é descrever, interpretar e explicar os dados coletados de maneira que estes venham a responder às questões formuladas no estudo, sendo que a decisão sobre os métodos e técnicas de análise a serem utilizados dependem da natureza dos dados obtidos e do tipo de informações e relações desejadas. Segundo Leedy (1989), “a natureza dos dados governa o método que é apropriado para interpretar os dados e as ferramentas de pesquisa que são necessárias para o processamento dos mesmos”.

Dependendo da natureza dos dados obtidos estes podem ser analisados através de estatística paramétrica ou não paramétrica. O termo parâmetro refere-se a medidas que descrevem a distribuição da população em termos de média ou variância. Testes não paramétricos ou de livre distribuição são assim chamados porque não dependem de formas precisas de distribuição da amostra. Os métodos não paramétricos não assumem um comportamento normal de distribuição da frequência dos dados (por exemplo, médias e desvios padrões não são aplicáveis) e permitem a inferência independentemente das características ou da forma de distribuição da frequência dos dados (Kellingr, 1970; Siegel, 1956, apud Fialho & Santos, 1995).

Relembrando rapidamente algumas noções de estatística, as escalas de medidas/valores são classificadas em:

- *Nominais*: informam sobre propriedades ou identidades que possuem a mesma relação entre si; (por exemplo, profissões);
- *Ordinais*: informam sobre uma categoria classificatória ou ordem em relação à magnitude relativa; por exemplo. do mais alto ao mais baixo, do mais rápido ao mais vagaroso, do ótimo ao péssimo;
- *Intervalares*: estabelecem intervalos iguais entre números onde a escala é conhecida e sempre igual; (por exemplo, temperaturas, determinações de faixas etárias, datas de calendário, etc.);
- *Rank / Numéricas*: determinam identidade, ordem e unidade, indicando a real quantidade da propriedade sendo medida; (por exemplo, pesos, medidas, etc.).

Dos levantamentos de arquivo, obtivemos diversas estatísticas quanto a posição das organizações estudadas dentro do contexto nacional e internacional, bem como parâmetros com os quais comparar as observações, resultados de entrevistas e respostas a questionários, obtidos durante os levantamentos de campo.

AS ANÁLISES DE CONTEÚDO

Segundo Fialho & Santos (1995), as análises de conteúdo baseiam-se na análise clínica de casos, examinados individualmente, no detalhe dos processos desenvolvidos, e não sobre classes, preliminarmente definidas, de eventos ou de relações.

• Os modelos de gênese:

Os modelos de gênese têm por objetivo reconstituir o processo da produção dos desvios em relação à situação considerada normal. Diferentemente dos modelos funcionais, esses modelos são, essencialmente, modelos diacrônicos (causa/efeito), traduzindo uma produção no tempo. Os modelos de gênese, são utilizados sob diferentes formas para o estudo dos riscos ambientais. A forma mais conhecida é a árvore de causas, que são utilizadas para a pesquisa das "causas" que levaram à produção do acidente.

Em nossa aplicação a questão foi a de buscar entender um 'comportamento organizacional', frente a uma situação de pressão internacional no que tange a questão ambiental. Em outras palavras, a análise dos dados crus e processados, para ser plenamente compreendida, deve se suportar em uma avaliação dos valores e crenças existentes na cultura, sistema social, ou decorrentes da situação econômica das diferentes organizações (sistema econômico).

PRODUÇÃO DE RELATÓRIOS

Após o registro da informação obtida através dos diferentes métodos e técnicas de coleta de dados, estes devem ser apresentados de maneira clara e objetiva para permitir uma interpretação, processamento, que conduza aos resultados desejados.

As informações obtidas nas entrevistas são, predominantemente, de caráter qualitativo. Estas podem ser apresentadas, basicamente de duas maneiras: frequências de dados obtidos em entrevistas estruturadas e transcrições de determinadas intervenções feitas pelos usuários que sejam consideradas relevantes para explicar determinados aspectos sendo investigados. Portanto, estas intervenções são qualitativas e não possuem um poder de generalização, mas sim de indicar possíveis explicações para determinados resultados obtidos através de observações sistemáticas e

questionários. Entrevistas, quando comparadas a questionários, perdem em generalizações, mas ganham em profundidade.

Os resultados obtidos através dos questionários devem ser interpretados de acordo com a natureza das variáveis, e de acordo com o tipo de teste realizado. Por exemplo, perguntas abertas são variáveis do tipo nominal e portanto podem ser classificadas (através de frequências) e têm somente o poder de descrever a realidade, mas não permitem inferências sobre a mesma, a não ser que se utilizem as técnicas difusas para tratamento de variáveis lingüísticas..

Por outro lado, variáveis do tipo ordinal (p. ex., níveis de satisfação quanto a políticas adotadas) quando analisadas através de testes de correlação, fornecem informações sobre a existência ou não de correlação positiva ou negativa, que de acordo com a possibilidade de relação lógica entre as variáveis analisadas nos permite sugerir uma relação de causa e efeito.

Os resultados obtidos através dos questionários podem ser apresentados através de tabelas ou gráficos. As tabelas servem para a apresentação de forma ordenada em filas e colunas de informação relativa a um certo número de variáveis. As tabelas podem sintetizar a descrição de um grande número de informações expressas tanto verbalmente quanto numericamente. Os gráficos são mais apropriados para a descrição de uma parte em relação ao todo e/ou comparação entre vários elementos. Cuidados devem existir com a concentração de muitas informações em um só gráfico, pois tendem a dificultar a compreensão e comparação entre os elementos.

A informação gráfica tende a ser mais atraente e de mais fácil compreensão do que a informação apresentada em forma numérica, entretanto, deve-se ter cuidado para que a informação gráfica expresse realmente os resultados e que seu aspecto formal não venha a confundir ou atrapalhar a compreensão dos resultados.

A apresentação de tabelas, fotos, desenhos e gráficos, além de fornecerem as evidências para as conclusões formuladas facilitam a leitura e compreensão dos resultados apresentados. A utilização destes recursos na descrição dos resultados faz com que somente aqueles resultados principais sejam analisados e comentados verbalmente no texto do relatório.

O texto do relatório deve explicar o significado dos dados numéricos apresentados, ou mesmo dos dados apresentados verbalmente nas tabelas e/ou gráficos, quando necessário. Deve-se, também, explicar em detalhe as conclusões formuladas. Quando símbolos ou abreviatura forem utilizadas nas tabelas e gráficos, estes devem ser explicados em rodapés das tabelas ou gráficos. Deve-se garantir que as informações sejam entendidas de forma clara e inequívoca.

Um aspecto importante a ser levado em consideração quando da redação do relatório é a consideração do grau de representatividade da amostra selecionada para estudo. Se estivermos realizando um estudo de caso, trata-se de informação específica sobre o desempenho do objeto

avaliado; se forem pesquisas comparativas, resultarão em dados genéricos utilizáveis como base para novos postos de trabalho.

9.3. O Estudo de Caso

Dentro do estudo de caso, foi utilizada a técnica de análise documental em publicações diversas, periódicos, dissertações e teses à disposição nas bibliotecas. Além desta, aplicou-se também, a observação direta e entrevistas estruturadas nas visitas às organizações, entrevista não estruturada no Sindicato das Indústrias Têxteis da Região de Blumenau (SINTEX) e na participação de eventos.

A entrevista teve como objetivo levantar dados sobre como as organizações estão estruturadas para gerenciar suas questões ambientais, quais as suas perspectivas futuras em relação a essas questões e verificar como as mudanças na legislação e na conscientização do mercado consumidor estão influenciando nessas organizações, procurando identificar:

- seu porte, posição no mercado, estrutura administrativa, conhecimento dos impactos ambientais do seu processo produtivo;
- ações concretas realizadas para minimização dos impactos ambientais;
- estrutura do gerenciamento ambiental, objetivos do gerenciamento ambiental, se tem como objetivo a certificação ambiental (ISO 14000), etc.

Com o objetivo de estruturar e facilitar a coleta de dados, dividimos a entrevista em cinco itens:

- **A Organização:** neste item procuramos falar um pouco da organização, seu histórico, porte da organização, posição no mercado, estrutura administrativa da organização, seu processo produtivo, suas unidades de produção.
- **Aspectos Ambientais:** neste item identificamos os principais efluentes e sua origem.
- **Gerenciamento Ambiental:** descrição dos programas e projetos implantados na organização e seus resultados e situação do licenciamento ambiental.
- **Sistema de Gerenciamento Ambiental:** neste item identificamos se a organização apresenta o gerenciamento ambiental sistematizado.
- **O Mercado:** neste item procuramos identificar o que está mudando nas relações com os fornecedores e clientes em face das questões ambientais.
- **O Aprendizado:** este último item foi inserido na pesquisa após a minha primeira visita à indústria. Tem o objetivo de compartilhar as experiências da organização no processo de aprendizagem e implantação do gerenciamento ambiental.

Os resultados das entrevistas nas organizações do segmento industrial têxtil e vestuário de Santa Catarina: a Hering Têxtil S. A . E a Marisol S. A . Indústria do Vestuário, estão apresentadas nos capítulos 9 e 10, respectivamente.

O questionário utilizado nessas organizações baseou-se nos seguintes itens:

Parte I - A Organização

Breve Histórico

Porte da Organização

Produtos da Organização

Produção

Faturamento (últimos 5 anos)

Investimento (últimos 5 anos)

% que foi investido para melhorar o desempenho ambiental da Organização

Controle Acionário

Número de empregados total e número de empregados que trabalham na área ambiental

Posição no mercado

Mercado Consumidor

Nacional

Internacional

Organograma da Organização

Fluxograma do Processo Produtivo

Parte II - Aspectos Ambientais

Identificação dos Principais Efluentes

Matriz Energética

Consumo de Água Industrial

Parte III - Gerenciamento Ambiental

Em que ano iniciaram as ações/atividades relacionadas ao meio ambiente?

Quais os fatores que influenciaram e, atualmente, estão influenciando a Organização a buscar um melhor desempenho ambiental?

(Ordenar em ordem crescente 1 a 7)

Nº	Ano que iniciou:	Nº	1996
	Consumidor final * (consumidor externo)		Consumidor final
	Legislação ambiental/órgãos de controle ambiental		Legislação ambiental/órgãos de controle ambiental
	Custos (multas, descontaminação de áreas, disposição de resíduos, ações civis, etc.)		Custos (multas, descontaminação de áreas, disposição de resíduos, ações civis, etc.)
	Comunidade local		Comunidade local
	ONGs		ONGs
	Marketing		Marketing
	Políticas corporativas da organização		Políticas corporativas da organização

Ações para Redução dos Impactos Ambientais

Efluentes Líquidos

Emissões Aéreas

Resíduos Sólidos

Ruído

Modificações no processo produtivo

Sistema de Monitoramento Ambiental

Gerenciamento de Risco

Resultados da implantação do gerenciamento de risco

Licenciamento Ambiental

Primeiros condicionantes para obtenção das licenças ambientais

De que maneira são contabilizados os custos com controle ambiental?

Parte IV - Sistema de Gerenciamento Ambiental

Política Ambiental

Alvos do Gerenciamento Ambiental

Estrutura do Sistema de Gestão Ambiental

Definição das atividades/responsabilidades

Itens de controle do gerenciamento ambiental

Benchmarking

Comunicação interna e programas de treinamento

Auditoria Ambiental

Programa de Educação Ambiental

Parte V - O Mercado

Qual é o estágio de desenvolvimento do sistema ambiental interno em relação àqueles operados pelos competidores diretos e companhias similares em diferentes setores?

Como são as tendências internas e externas as quais poderão ter um impacto sobre o desempenho ambiental atual ou futuro na organização?

Quais as relações desenvolvidas com os Fornecedores no sentido de melhorar o desempenho ambiental da organização?

Quais as principais exigências dos consumidores nacionais e internacionais?

Parte VI - O Aprendizado

Razões que levaram a implantação do S.G.A

Dificuldades que estão tendo na implantação do S.G.A.

Expectativas com relação à implementação

CAPÍTULO X

ESTUDO DE CASO 1: HERING TÊXTIL S. A .

10.1. A Organização

10.1. 1. Breve Histórico

A Blumenau de 1880 é um vilarejo com cerca de 14000 habitantes. O ramo de tecelagem representa uma inovação local. Até aquele momento as roupas utilizadas na região são quase totalmente importadas.

Neste ano, Hermann Hering adquiriu um tear circular e um caixote de fios. Com auxílio da família e, em especial seu irmão Bruno Hering, recém chegados ao Brasil, funda a Trikotwaren Fabrik Gebrueder Hering, uma recriação da Gebrueder Hering, fundada em 1860, na Alemanha, seguindo uma tradição que remonta ao século XVII.

Instalada, inicialmente, na região central da cidade de Blumenau, a pequena fábrica já demandava um terreno maior para abrigar sua expansão. Em 1883, parte da fábrica muda-se para o final da rua Bom Retiro, onde estabelece-se numa área com força motriz hidráulica disponível para acionar os novos teares.

Em 1893 o empreendimento dos Hering assume juridicamente o porte de empresa e modifica sua denominação para Comercial Gebrueder Hering. Em 1906 a roda d'água é substituída por uma turbina à qual, pouco depois, é agregada um locomóvel a vapor.

Em 1910 é adquirida a primeira máquina de fiar, terminando assim a dependência do fio que, antes, vinha do exterior. Em 1914 a fiação já conta com 2600 fusos e a fábrica opera com 10 espuladeiras, 90 teares circulares e 100 máquinas de costura.

Em 1915, depois da morte de Hermann Hering, a firma muda sua razão social para Hering & Cia, passando a direção para as mãos dos componentes da segunda geração, os filhos de Hermann e outros familiares.

Em 1919 é instalada a usina de Salto, primeira fornecedora de energia elétrica para a região. A Hering já é, então, a maior malharia nacional.

Em fins de 1929, a firma é transformada em Sociedade Anônima com a primeira denominação de Companhia Hering e posteriormente passando a se chamar Indústria Têxtil Companhia Hering. A Hering entra na década de 30 com 4230 fusos na fiação e 360 máquinas na malharia. A produção de fios

é de 280 toneladas ano e a venda de artigos de confecção atinge 76 000 dúzias. Inicia a descentralização das unidades de costura com a aquisição de uma fábrica no Município de Indaial.

Após 50 anos a Hering já é a maior malharia da América Latina.

Em 1956, Victor Hering, diretor técnico, recebe a Ordem da Árvore, pelo seu grande interesse pela ecologia e por seu desempenho como delegado florestal, uma vocação naturalista que veio junto com o fundador Bruno.

Em 1960 a organização, mais uma vez, antecipa-se a legislação, abrindo seu capital, antes exclusivamente familiar. Nos anos 60, o desenvolvimento da organização é marcado pela realização de um plano piloto para a expansão da matriz de Blumenau, bem como pelo projeto de uma fábrica na região Nordeste do país, a Tecanor S. A., inaugurada em maio de 1972. Em 1976 é aprovado o projeto de implantação da Hering Nordeste no Município de Paulista, em Pernambuco. A Hering já é uma marca que atinge todo o mercado brasileiro e diversos países no exterior, produzindo, na matriz de Blumenau e em um conjunto de unidades satélites, em municípios vizinhos, e no Nordeste do Brasil.

A Hering Têxtil entra nos anos 90 com a meta de continuar buscando sempre a qualidade total, conceito que inclui, qualidade do produto, satisfação do cliente, valorização do bem estar do homem em seu trabalho e respeito pela natureza e meio ambiente. Em 1990, a Cia Hering transformou-se numa Holding, que controla dois grandes segmentos de negócio: o Têxtil, através da Hering Têxtil S.A. e o de alimentos, através da Ceval. Para fins deste trabalho estudaremos apenas a Hering Têxtil ficando o segmento têxtil de negócio sob a responsabilidade da então criada Hering Têxtil S.A.

10.1.2. Dados Gerais da Organização

O Quadro 10.1 apresenta um resumo dos dados gerais da Hering Têxtil

Quadro 10.1: Dados gerais da Hering Têxtil

Dados	
Idade	116 anos
Porte(*)	Grande
Número de empregados	5000
Número de empregados trabalham com o meio ambiente	15 (operadores das estações de tratamento de efluentes, laboratoristas e técnicos da área de Centro de Serviços)
Produção	240.000 peças por dia (malha de algodão).
Faturamento (últimos cinco anos)	US\$ 1.155.430.000,00
∑ Mercado Interno (%)	
∑ Mercado Externo (%)	
Investimento (últimos 5 anos)	US\$ 36.4010.337,00
∑ % Investida em meio ambiente	10,98
Controle acionário	Sociedade anônima fechada de capital privado nacional

(*) Critério da CNI

10.1.3. Linha de Produtos

Os produtos da Hering Têxtil atendem aos segmentos bebê, infantil, jovem, adulto masculino e feminino. A linha de produtos inclui camisetas, jeans, moletons, blusas, camisas e peças íntimas, distribuídas nas seguintes marcas: Hering, Mafisa, Omino, Puc, Public Image, entre outras. No exterior, os produtos são também comercializados com outras marcas.

10.1.4. Posição no Mercado

De acordo com pesquisa publicada na Revista Expressão- As Maiores Empresas do Sul - (n. 60, 1995), baseado no ranking da Fundação Getúlio Vargas, a Hering Têxtil ocupa a 1ª colocação dentro da Categoria de Vestuário e tem a posição 23ª na Classificação Geral, tendo como base o ativo total e vendas em R\$ 1000.

Já, em relação à revista Exame -Melhores e Maiores (agosto, 1995) com relação à liderança de mercado ela ocupou, no ano de 1994, a 3ª posição. Na Classificação geral das 500 maiores empresas privadas por venda, a Hering Têxtil ocupa a 199ª posição.

10.1.5. Mercado Consumidor

10.1.5.1. Nacional

A Hering Têxtil tem 22500 clientes cadastrados, mais de 1000 fornecedores e 9000 pontos de venda no Brasil.

10.1.5.2. Internacional

Alemanha, Arábia Saudita, Argentina, Bahamas, Áustria, Bélgica, Bolívia, Canadá, Chile, Dinamarca, Espanha, Estados Unidos, França, Holanda, Hungria, Inglaterra, Itália, Líbano, Nigéria, Noruega, Paraguai, Portugal, Suécia, Suíça, Uruguai e Venezuela.

10.1.6. Estrutura Administrativa da Organização

Em 1995, a Hering Têxtil reformulou a estrutura administrativa da Diretoria de Mercado Nacional, implementando cinco unidades de negócios e duas áreas de apoio (ver organograma, Fig.10.2).

- Unidade Têxtil: responsável pela compra do algodão e pelos processos de fiação, malharia e beneficiamento;
- Unidade Hering, responsável pela administração da marca Hering, assumindo as unidades fabris de Rodeio.

- Unidade Fashion: responsável pela administração das marcas Omino, PUC, Public Image e Mafisa, assumindo as unidades fabris de Encano, Ibirama e Itoupava Central;
- Unidade Jeanswear: responsável pela administração da marca Wrangler, assumindo a Unidade de Tecido Plano;
- Logística e Serviços ao Cliente: responsável pelo atendimento aos clientes, distribuição e pelas atividades centralizadas de planejamento da produção e compras de suprimentos;
- Centro de Serviços: responsável pelo atendimento das unidades em suas necessidades de talharia, bordado e estamparia localizada, além dos serviços de manutenção e engenharia.

A Figura 10.1 e o Quadro 10.2 apresentam informações referentes às unidades fabris da organização.

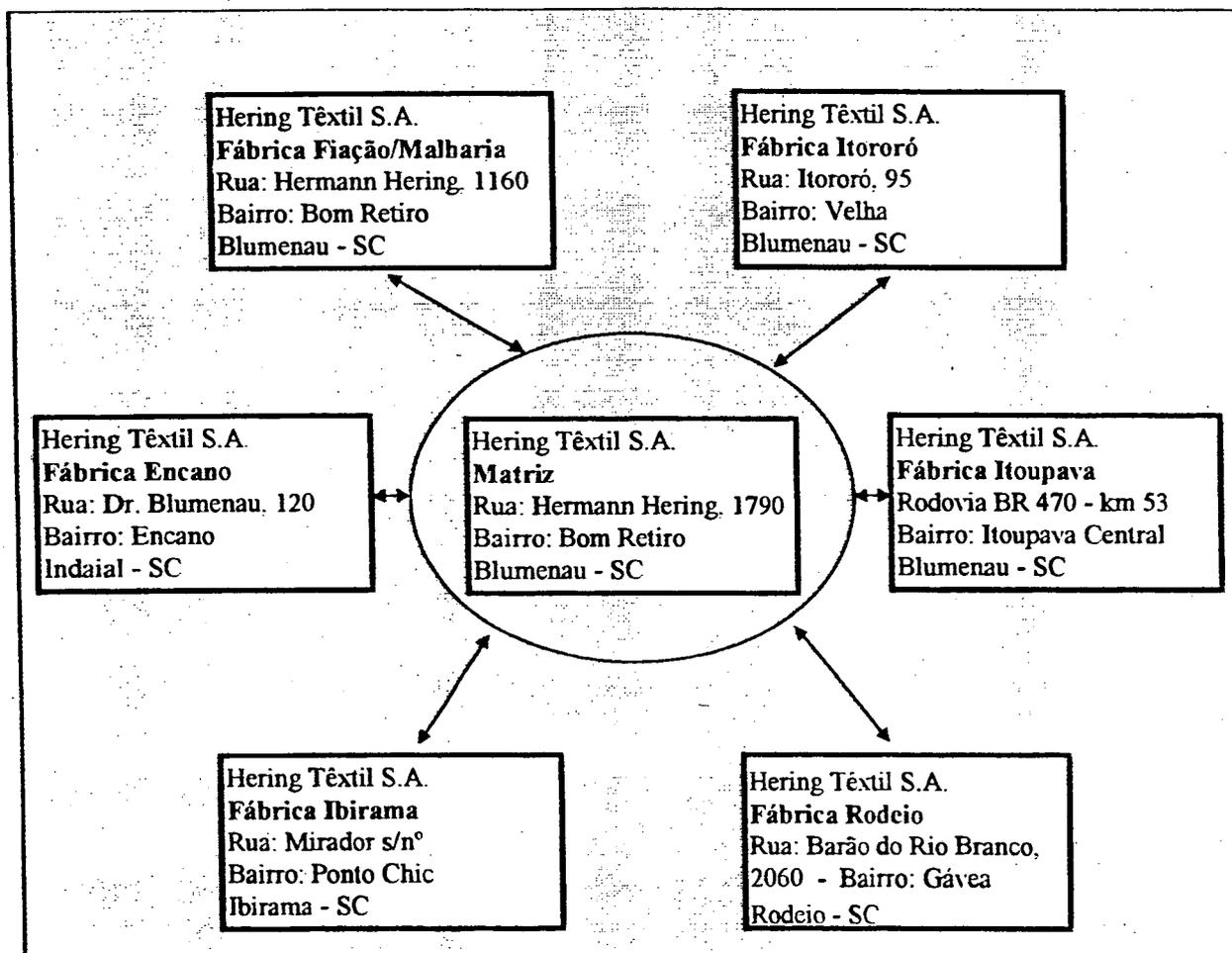


Figura 10.1: Localização das unidades fabris da Hering Têxtil

Quadro 10.2: Matriz e Unidades Fabris da Hering Têxtil

Cidade	Unidade Fabril	Atividades
Blumenau	1- Matriz - Bom Retiro	Sede administrativa, fiação, malharia, beneficiamento e instalações auxiliares (caldeira e estações de tratamento de efluentes).
	2- Itororó	Talharia, beneficiamento, estamperia, confecção e instalações auxiliares (caldeira e estações de tratamento de efluentes).
	3- Itoupava Central	Confecção
		Tecido Plano (Jeans) - beneficiamento, talharia, embalagem e instalações auxiliares.
Rodeio	4- Rodeio	Confecção
Ibirama	5- Ibirama	Confecção
Indaial	6- Encano	Confecção

10.1.6. Organograma da Organização (Fig. 10.2)

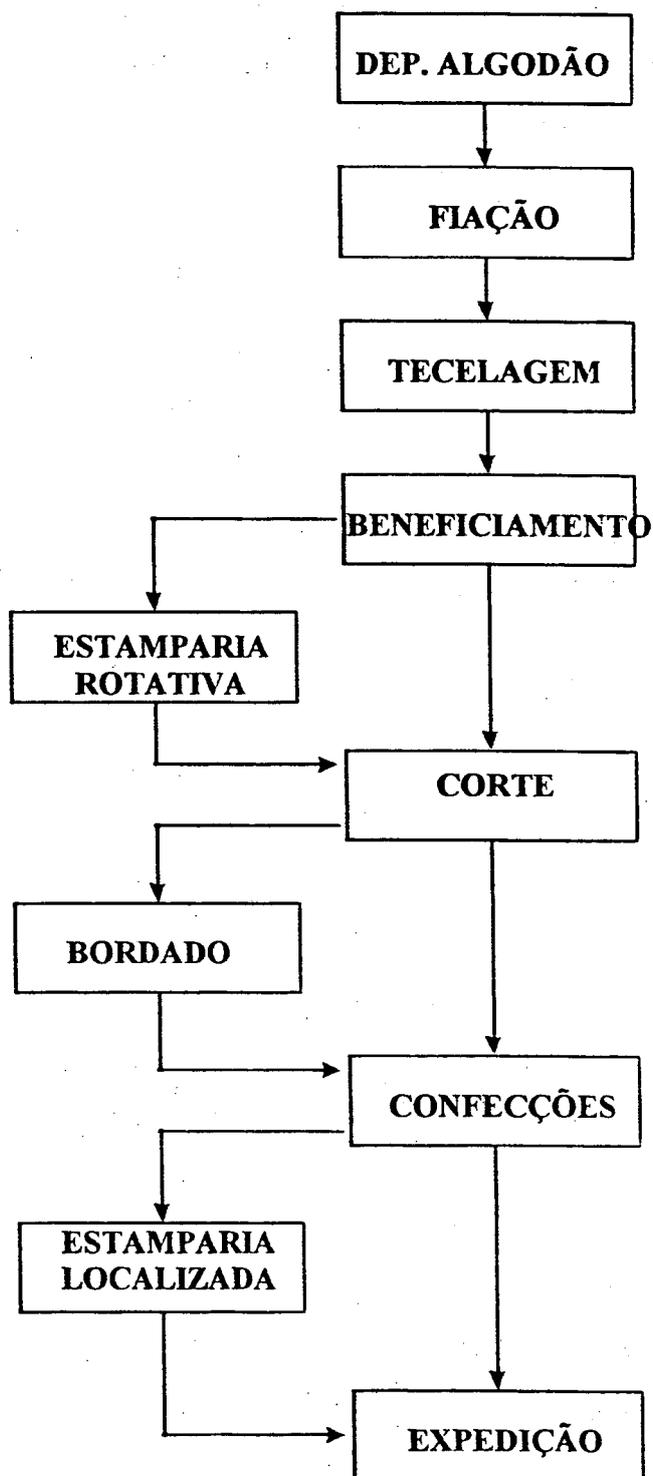
10.1.7. Fluxograma do Processo Produtivo

Figura 10.3: Fluxograma de produção da Hering Têxtil

10.2. Aspectos Ambientais

Identificação dos Principais Efluentes

Quadro 10.3: Identificação dos efluentes líquidos das unidades fabris da Hering

Unidade	Etapa do processo produtivo	Efluentes líquidos	Efluentes gasosos	Resíduos sólidos (*)	Ruído
Matriz	Fiação		resíduos de algodão		75 dB
	Malharia		resíduos de algodão e materiais de manutenção		
	Beneficiamento	Tingimento e alvejamento			
	Instalações auxiliares		gases das caldeiras e material particulado	cinza da caldeira	
	Estação de Tratamento de Efluentes			lodo	
Hororó	Beneficiamento	Tingimento e alvejamento			
	Estamparia	- Lavagem de tela, cilindros; - Lavagem dos recipientes; - Lavagem do tapete da máquina (cola e restos de pasta); - Cozinha de cores, na preparação das pastas e limpeza dos recipientes e tubulações.			
	Instalações auxiliares		Gases das caldeiras e material particulado	cinza da caldeira	
	Estação de Tratamento de Efluentes			Lodo	
Itoupava Central	Confeção	Efluentes sanitários		resíduos de malha	
	Beneficiamento	Tingimento e alvejamento			
	Talharia			resíduos de malha	
	Instalações auxiliares		Gases das caldeiras e material particulado	cinza da caldeira	
Rodeio	Confeção	Efluentes sanitários		resíduos de malha	
Ibirama	Confeção	Efluentes sanitários		resíduos de malha	
Encano	Confeção	Efluentes sanitários		resíduos de malha	

(*) A Figura 10.4 apresenta o fluxo de processamento do lixo interno da organização.

Matriz Energética

Quadro 10.4: Matriz energética da Hering

Tipo	Consumo Médio Mensal /1996(*)	Consumo Médio Mensal /1996(*) Gcal	Participação 1996 %	Participação 1992 %	Variação %
Óleo Combustível	271 t	2510	27,5	51,3	- 23,8
Energia Elétrica	4,889 MW	4205	50,0	39,5	+ 9,5
Lenha	3114 m ³	2429	26,5	9,2	+17,3
Total		9144	100	100	

(*) Dados até junho de 1996

(**) A prioridade é para a utilização de lenha

Consumo de Água Industrial

Quadro 10.5: Consumo de água industrial da Hering

Unidade	Consumo Médio Mensal (m ³ /mês)	Consumo Médio (1996) (l/kg malha)	Consumo Médio (1994) (l/kg malha)	Meta (l/kg malha)
Matriz	13.440			
Itororó	76.594	114	136	111
Itoupava Central	20.173	126	158	
• Tecido Plano				

10.3. Gerenciamento Ambiental

10.3.1. Em que ano iniciaram as ações/atividades relacionadas ao meio ambiente?

Bruno Hering, um dos fundadores da Hering Têxtil, preocupava-se tanto com a ecologia que, já no final do século XIX, recebeu o título de "Pioneiro nas Atividades em Favor da Preservação da Natureza em Terras Brasileiras" e Victor Hering, diretor técnico, que em 1956 recebeu a Ordem da Árvore, pelo seu grande interesse pelo meio ambiente e por seu desempenho como delegado florestal.

No entanto, a atuação da Hering Têxtil, no que se refere ao tratamento de efluentes líquidos pode ser resumida, com a seguinte cronologia:

Em 1980, início dos estudos para tratamento de efluentes da tinturaria e estação piloto pelo método de flotação. Este pode ser considerado o primeiro marco com relação a efluentes líquidos dentro da organização.

Em 1981, instalação em escala industrial de um sistema de depuração de efluentes industriais por flotação, com redução do nível de poluição em cerca de 40%.

Em 1989, lançamento oficial do Programa de Recuperação Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu pelo Governo do Estado de Santa Catarina que diagnosticou as 62 empresas mais poluidoras da região, entre elas a Hering. A partir daí, iniciativas mais drásticas foram tomadas no sentido de resolver ou minimizar os problemas ambientais no Vale do Itajaí, que abriga a maior concentração de Indústrias Têxteis da América Latina e uma das maiores do mundo.

Em 1990, após pesquisa de novas tecnologias para tratamento de efluentes, a Hering adotou o modelo de tratamento biológico com lodo ativado e aeração prolongada. Em 01.01.90 deu-se início a construção da estação de tratamento de efluentes da Unidade de Tororó, com capacidade para tratar também os efluentes do alvejamento.

Em 12.09.1991, o início da operação da ETE da Unidade de Itororó. Redução do nível de poluição por efluentes líquidos do beneficiamento em 93 a 95% na remoção da cor e 92 a 94% na remoção de DBO (demanda bioquímica de oxigênio).

Em 1992/93, a Hering realizou um programa de auditoria ambiental, no que resultou na publicação do documento "Livro Verde da Hering: O Desafio Ambiental", onde a organização apresenta o resultado do programa e firma seu compromisso com o meio ambiente.

Em 1995, a Hering inicia seus trabalhos em busca da certificação ambiental da organização, através da ISO 14001.

10.3.2. Quais os fatores que influenciaram e, atualmente, estão influenciando a Organização a buscar um melhor desempenho ambiental?

Quadro 10.6: Fatores que influenciam a organização para melhorar seu desempenho ambiental
(Ordenar em ordem crescente 1 a 7)

Nº	Ano que iniciou: 1980	Nº	1996
2	Consumidor final * (consumidor externo)	5	Consumidor final
1	Legislação ambiental/órgãos de controle ambiental	2	Legislação ambiental/órgãos de controle ambiental
	Custos (multas, descontaminação de áreas, disposição de resíduos, ações civis, etc.)	7	Custos (multas, descontaminação de áreas, disposição de resíduos, ações civis, etc.)
3	Comunidade local	4	Comunidade local
	ONGs	6	ONGs
4	Marketing	1	Marketing
	Políticas corporativas da organização	3	Políticas corporativas da organização

10.3.3. Ações para Redução dos Impactos Ambientais

Efluentes Líquidos

Quadro 10.7: Sistemas de tratamento dos efluentes líquidos da Hering

Unidade Fabril	Origem dos Efluentes	Sistema de Tratamento	Vazão (m ³ /h)	Características dos efluentes mgO ₂ /l	Eficiência (%)	Data de Implantação	Investimento (US\$)
Itoupava Central	Beneficiam. Sanitários	Lodo ativado c/ aeração superficial	75	DBO _e = 150 - 200 DBO _s = 10 - 20	> 90	10/1989	750.000,00
Itororó	Beneficiamento e estamparia sanitários	Lodo ativado c/ aeração superficial	259	DBO _e = 250 - 350 DBO _s = 10 - 30	> 90	09/1991	2.200.000,00
Bom Retiro	Sanitários	Lodo ativado	12,5	DBO _e = 50 - 100 DBO _s = 10 - 20	> 80	02/1992	221.500,00
	Beneficiam.	Lodo ativado c/ ar difuso	75	DBO _e = 50 - 80 DBO _s = 5 - 20	> 90	08/95	180.000,00
TOTAL							3.351.500,00

Emissões Aéreas

As emissões aéreas são provenientes das caldeiras utilizadas para produção de vapor e calor nas unidades fabris.

Quadro 10.8: Sistemas de controle para efluentes gasosos

Unidade Fabril	Capacidade das caldeiras (t/h)	Combustível	Equipamento de controle	Eficiência (%)
Itoupava	4,5	Lenha e Óleo	Filtro úmido	80 (*)
	3,2		Filtro multiciclone	
Bom Retiro	6,5	Lenha e toras Óleo combustível	Separador de cinzas	
	8,0			
Itororó	12,0	Óleo combustível ou lenha Óleo combustível Óleo combustível	Filtro multiciclone	80 (*)
	12,0		Filtro multiciclone	80 (*)
	6,5		Filtro multiciclone	80 (*)

OBS.: Todas as caldeiras já possuem queimadores adaptados para o uso de gás natural.

(*) Eficiência aproximada para particulados acima de $d = 5,0 \mu\text{m}$

Resíduos Sólidos

Com relação ao processamento do lixo interno estão sendo realizadas:

- Ações de conscientização para redução da quantidade;
- Ações de conscientização no sentido de separar o lixo, promovendo menor custo do destino final, maior segurança, e inclusive, receita em casos de reciclagem.

A Figura 10.4 Apresenta o fluxo do processamento do lixo interno da Hering.

Fluxo de processamento do lixo interno

(VALORES MENSAIS)

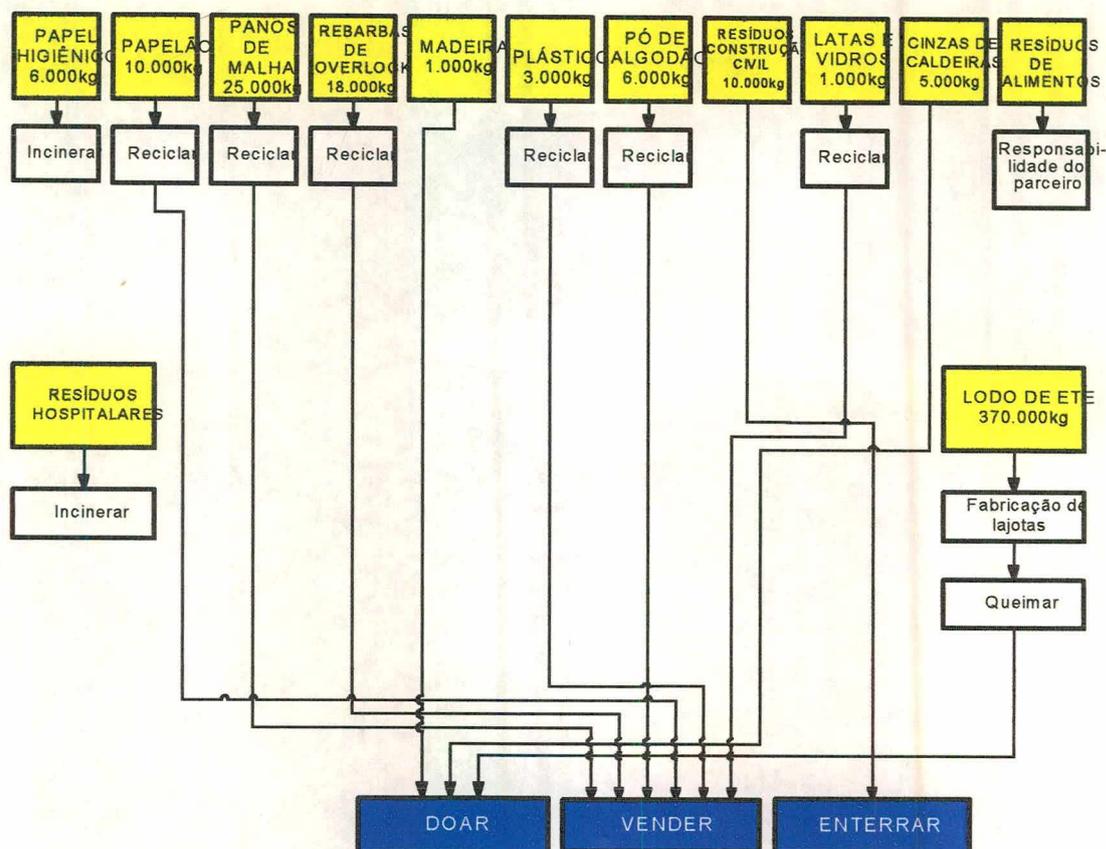


Figura 10.4: Fluxo de processamento do lixo interno (Hering, 1996)

Ruído

↳ Implantação de abafadores (filtros) na Centrais de Umidificação da Fiação Open End

Ruído inicial: 75 dB (A) (limite de divisa dos terrenos vizinhos)

Ruído permitido: até 60 dB (A) (noturno)

Ruído atual: 55 dB (A) (Projeto desenvolvido em parceria com o Departamento de Vibrações e Acústica da Universidade Federal de Santa Catarina.)

Modificações no processo produtivo

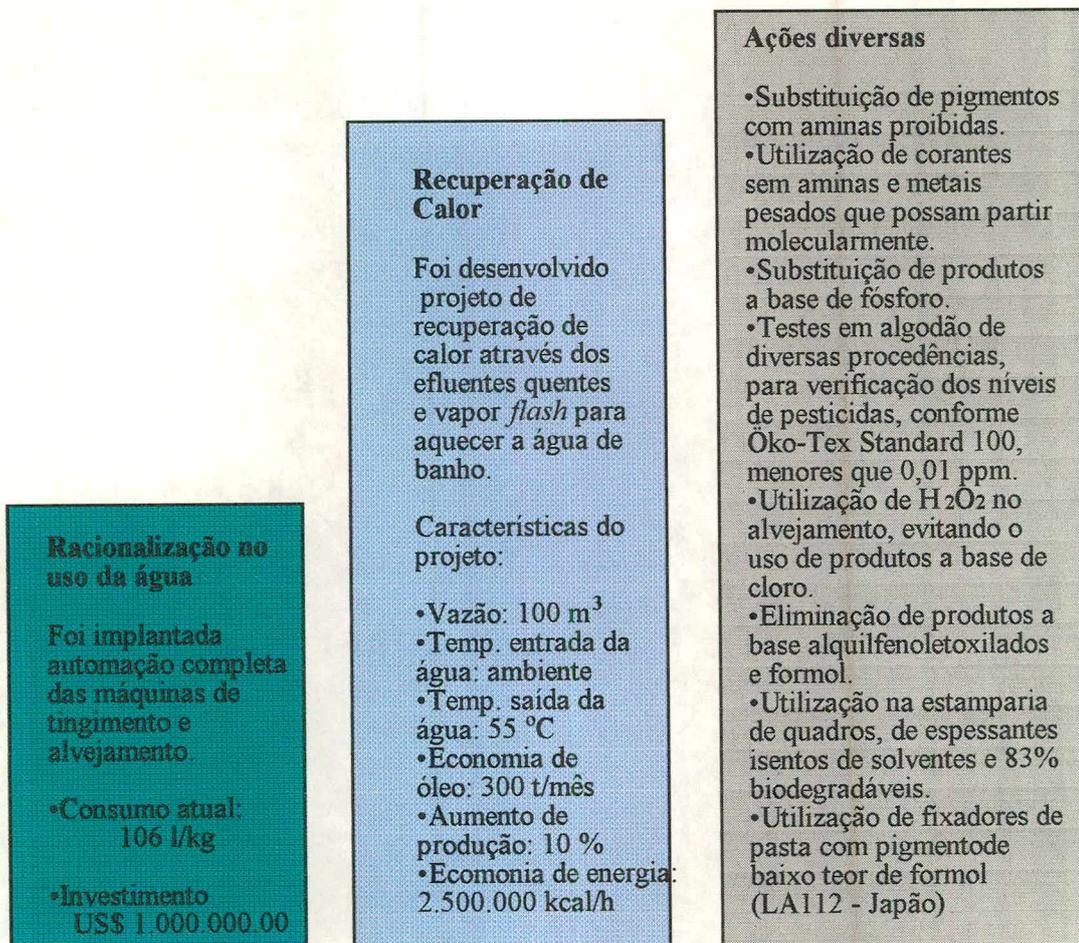


Figura 10.5: Mudanças no processo produtivo da Hering

10.3.4. Sistema de Monitoramento Ambiental

Atualmente o sistema de monitoramento ambiental consiste do monitoramento dos efluentes líquidos das estações de tratamento de efluentes das unidades de produção.

Quadro 10.9: Monitoramento ambiental da Hering

Unidade	Análises	Periodicidade	Responsável	Elaboração de relatórios	Destino dos relatórios
Matriz	Temp., OD, DBO5, Fósforo Total, Nitrogênio Total	Semanal	Manutenção e Utilidades		
	pH, Cor, Sólidos Sedimentáveis	Diária			
Itororó	Temp., OD, DBO5, Fósforo Total, Nitrogênio Total	Semanal	Manutenção e Utilidades	Mensal	FATMA e Fund. Municipal de Blumenau
	pH, Cor, Sólidos Sedimentáveis	Diária			
Itoupava Central	Temp., OD, DBO5, Fósforo Total, Nitrogênio Total	Semanal	Manutenção e Utilidades		
	pH, Cor, Sólidos Sedimentáveis	Diária			

10.3.5. Gerenciamento de Risco

A Hering Têxtil conta com serviços especializados de uma corretora de seguros do próprio Grupo, a Herco, que desenvolveu um manual voltado para a prevenção de riscos ao ser humano, ao meio ambiente e ao patrimônio material da organização.

Este Manual de Gerenciamento de Riscos (MGR) é uma publicação técnica extremamente criteriosa, que trata dos padrões de segurança para todo o Grupo Hering. Resultou de um estudo que levou em conta aspectos legais, procedimentos e parâmetros internacionais.

O MGR é a referência científica e metodológica para inspeções de risco efetuadas regularmente em todas as unidades da organização com objetivo de identificar quaisquer riscos - reais ou potenciais - que ameaçam a segurança e o bem-estar humano ou que possam resultar em perdas e danos envolvendo o meio ambiente, equipamentos e instalações.

O manual serve também para balizar todos os novos projetos ou as modificações previstas em qualquer processo da organização, analisando e avaliando se eles se enquadram dentro dos padrões de segurança da Hering. A partir dessas avaliações e inspeções, a Henco recomenda procedimentos de segurança adequados.

A Henco também recruta, eventualmente, assessoramento especializado externo para auditar e monitorar aspectos de segurança interna do Grupo Hering. Apenas em 1991, a Hering foi inspecionada por três empresas especializadas:

- United Americas Insurance Company, Cigna Worldwide Technical Risk Consultants Inc, New York (Estados Unidos).

- Health Fielding Risk Management, Londres (Inglaterra)

- Sogerisk - Société de gestion et D'Études de risques Industriels et Techniques, Paris (França).

A ação da Henco recebeu em 1992 o reconhecimento público nacional, com o prêmio da Associação Brasileira de Gerenciamento de Risco, entregue em São Paulo às organizações que se destacaram no Setor.

10.3.5.1. Resultados da Implantação do Gerenciamento de Risco

A contratação dos seguros nos últimos anos teve evoluções significativas e sem dúvida os prêmios ficaram menores. Antes do gerenciamento de risco a Hering tinha uma apólice de seguro para cada edificação e equipamentos. Hoje, as apólices de seguro são feitas para cada localidade, o que significa que simplificou os controles e, conseqüentemente, a redução dos custos.

O MGR também proporcionou a padronização das obras e instalações, visando a redução dos riscos.

Com a implantação do MGR, os riscos de acidentes reduziram porque passaram a ter parâmetros para serem seguidos.

10.3.6. Licenciamento Ambiental

Quadro 10.10: Licenciamento ambiental das unidades fabris da Hering

Unidade	Área Responsável	Ano do Início	Periodicidade de Renovação da Licença	Condicionantes da Licença	EIA
Matriz	Centro de serviços		Anual	Sistema de tratamento de efluentes e esgotos sanitários	-
Itororó	Centro de serviços		Anual	Sistema de tratamento de efluentes e esgotos sanitários	-
Itoupava Central	Centro de serviços		Anual	Sistema de tratamento de efluentes e esgotos sanitários	-
Rodeio	Centro de serviços		Anual	Sistema de tratamento de esgotos sanitários	-
Ibirama	Centro de serviços		Anual	Sistema de tratamento de esgotos sanitários	-
Encano	Centro de serviços		Anual	Sistema de tratamento de esgotos sanitários	-

10.3.6.1. Primeiros condicionantes para obtenção das licenças ambientais

- Tratamentos de efluentes industriais;
- Tratamento de esgotos sanitários;
- Redução das emissões gasosas.

10.3.7. De que maneira são contabilizados os custos com controle ambiental?

Os custos com controle ambiental são considerados custos indiretos, pois não agregam nada ao produto diretamente. Custo de operação e manutenção das estações de tratamento de efluentes é de US\$ 100.000,00/mês.

10.4. Sistema de Gerenciamento Ambiental

10.4.1. Política Ambiental (Figura 10.6)

10.4.2. Alvos do Gerenciamento Ambiental

- Investimentos em máquinas que otimizem a relação com o meio ambiente (menor consumo de energia, menor geração de efluentes, menor ruído, etc.)
- Emprego de substâncias químicas ecologicamente corretas;
- Orientação da ação ambiental dos fornecedores;
- Segurança dos colaboradores no manuseio de produtos químicos;
- Conservação e recuperação de energia;
- Preparação das caldeiras para a substituição da lenha e do óleo pelo gás natural;
- Controle sobre o consumo e qualidade da água;
- Cuidados com embalagens;
- Reciclagem do lixo interno;
- Educação ambiental dos colaboradores;
- Controle das emissões para a atmosfera;
- Controle das emissões líquidas;
- Contaminação do Solo;
- Sólidos e outros tipos de lixo;
- Uso da terra, da água, de fontes de energia e fontes naturais;
- Ruído, odor e vibrações;
- Os efeitos em partes específicas do meio ambiente e ecossistemas.
- Também deverão ser considerados:
 - os procedimentos e suas conseqüências;
 - condições de operação normal e anormal durante o processo e
 - situações de acidentes, incidentes e as potenciais emergências, sempre considerando experiências passadas, correntes e os planejamentos das atividades (tradução da BS 7750).

NOSSA POLÍTICA AMBIENTAL

Nós, Hering Têxtil S.A., continuaremos a desenvolver uma organização têxtil inovadora e sustentável, fornecendo a nossos clientes nacionais e estrangeiros produtos da mais alta qualidade ambiental e tecnológica, promovendo em nossas atividades industriais os seguintes princípios da gestão ambiental da qualidade total:

1
**Compromisso pleno com a
qualidade ambiental**

Conduzir regularmente auditorias ambientais a fim de assegurar que nosso sistema gerencial atenda nossa responsabilidade plena com o meio ambiente.

3
Melhoria Contínua

Buscar a melhoria contínua da qualidade de nossos produtos e processos a fim de minimizar seus impactos ambientais adversos.

5
Redução de Riscos

Minimizar os riscos ambientais, de saúde e segurança de nossos colaboradores e das comunidades onde operamos através da adoção de tecnologia e procedimentos operacionais seguros e de um constante aperfeiçoamento para atuação em situações de emergência.

7
**Incentivar Contratados e
Fornecedores**

Incentivar a adoção destes princípios pelos contratados, trabalhando por nossa empresa, e incentivar nossos fornecedores a melhorar suas práticas ambientais.

2
Responsabilidade e Integridade

Atender a todos os requisitos legais disponíveis e quando possível superá-los.

4
Prevenção da Poluição

Adotar em nossas operações fabris os princípios de prevenção da poluição, reduzindo, reutilizando e reciclando nossos resíduos, bem como fazendo uso racional de energia.

6
Educação e Motivação

Educar, treinar e motivar nossos colaboradores para conduzir suas atividades de maneira ambientalmente responsável, assegurando que esta política seja assimilada e implementada.

8
Transparência e Comunicação

Promover um diálogo aberto com as partes interessadas e regularmente tornar do conhecimento público os nossos esforços ambientais e o nosso progresso em implementar esta política.


IVO HERING
Presidente

10.4.3. Estrutura do Sistema de Gestão Ambiental

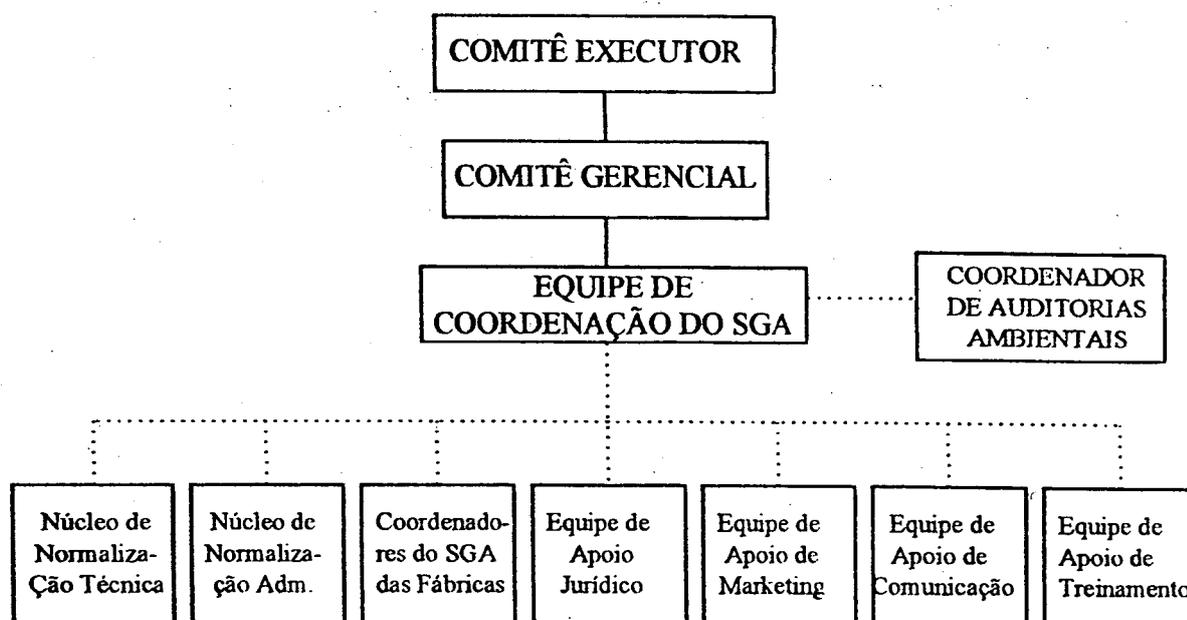


Figura 10.7: Estrutura do Sistema de Gestão Ambiental

- Comitê Executivo da organização está representado pelo Diretor Superintendente do Mercado Nacional.
- Comitê Gerencial é constituído pelos seguintes membros:
 - Superintendente da Unidade Têxtil
 - Gerente do Centro de Serviços
 - Gerente da Unidade Licenciados e Franquias
 - Gerente do Departamento Gestão da Qualidade
 - Gerente do Departamento Exportação
 - Gerente do Departamento Vestuário Fashion
 - Gerente do Departamento Vestuário Básico
 - Gerente do Departamento Tecido Plano
- Equipe de Coordenação do SGA
 - Gerente do Centro de Serviços
 - Gerente da Seção de Engenharia e Automação
 - Setor de Segurança do Trabalho e Meio Ambiente

10.4.4. Definição das Atividades/Responsabilidades

Atualmente, a Hering está se preparando para a implantação de um Sistema de Gerenciamento Ambiental, baseado no draft da ISO 14001. De acordo com o Manual de Gestão, em elaboração, a responsabilidade da Gestão Ambiental na organização está descrita no Quadro 10.11 (págs.16 0-162).

10.4.5. Itens de Controle do Gerenciamento Ambiental

Itens de Controle	Descrição	Unidade	Valor Meta	Prior. (A, B,...)	Freq. Das Medições	Quem	Onde	Porque	Como

Durante o período deste trabalho, os itens de controle ainda estavam em processo de elaboração.

10.4.6. Benchmarking

Não têm.

10.4.7. Comunicação Interna e Programas de Treinamento

É realizada através de jornal interno, palestras de conscientização e livrete "A Gestão Ambiental Participativa e Nossa Postura Ecológica".

10.4.8. Auditoria Ambiental

Em fase de implantação.

10.4.9. Programa de Educação Ambiental

Em fase de implantação.

10.5. O Mercado

10.5.1. Qual é o estágio de desenvolvimento do sistema ambiental interno em relação àqueles operados pelos competidores diretos e companhias similares em diferentes setores?

“Os esforços que estão sendo feitos pela Hering Têxtil S.A no seu compromisso de preservação do meio ambiente, levando em consideração o porte da organização e o comparativo com organizações do mesmo tamanho, estão acima da média do que se pratica nos dias atuais.”

10.5.2. Como são as tendências internas e externas as quais poderão ter um impacto sobre o desempenho ambiental atual ou futuro na organização?

“Se considerarmos organizações concorrentes do mesmo porte da Hering Têxtil S.A consideramos que os nosso estágio de desenvolvimento do sistema ambiental esta acima da média. Se considerarmos competidores de pequeno porte, podemos afirmar com certeza que estamos em nível muitas vezes superior, visto que as pequenas organizações nada ou pouco fazem para a preservação do meio ambiente.

Considerando organizações de mesmo porte em diferentes setores a Hering Têxtil S.A está em média, com seu desenvolvimento do sistema ambiental bastante avançado.”

10.5.3. Quais as relações desenvolvidas com os Fornecedores no sentido de melhorar o desempenho ambiental da organização?

“Com os nosso fornecedores, que consideramos parceiros, nós temos dialogo franco e aberto, procurando produtos que sejam menos agressivos ao meio ambiente. Procuramos comprar nossos produtos, de organizações que tenham preocupação com o meio ambiente.”

10.5.4. Quais as principais exigências dos consumidores nacionais e internacionais?

Os consumidores nacionais ainda são pouco exigentes com a qualidade do produto e não estão interessados com a preservação do meio ambiente, ou seja, querem produtos com menor preço não pagando algo a mais por um produto ecologicamente correto.

Dentre os consumidores nacionais podemos destacar os americanos, que não estão muito preocupados, e os europeus, que tem uma consciência ecológica bastante avançada e que estão dispostos a pagar um pouco a mais por produtos ecologicamente corretos.

10.6. O Aprendizado

10.6.1. Razões que levaram a implantação do S.G.A .

A Hering Têxtil S.A., desde a sua fundação, independente das exigências legais, sempre manteve uma relação de harmonia com o meio ambiente, apoiando uma série de iniciativas empresariais e comunitárias na área ambiental.

Como organização pioneira em investimentos na preservação ambiental e sempre preocupada em atender os anseios da comunidade e de seus clientes nacionais e internacionais, assumiu na década de 90 o compromisso comum do desenvolvimento empresarial sustentável em seus processos e produtos industriais, resultado deste esforço foi a obtenção do certificado Eco-Tex, além de vários prêmios nacionais de ecologia.

Neste contexto, a implementação do S.G.A. é apenas um desenrolar lógico de todo trabalho organizacional e técnico na área ambiental da organização.

10.6.2. Dificuldades que estão tendo na implantação do S.G.A.

A Hering Têxtil S.A., ao longo de toda a sua existência investiu um meio ambiente, mas a concentração maior de investimentos em toda a sua história foi nesta década, perfazendo cerca de US\$ 5.000.000, notadamente na área de tratamento de efluentes industriais e sanitários, controle e emissões gasosas, controle externo e interno de ruído, recuperação de energia e formação técnica.

Garantindo um desempenho ambiental exemplar em toda sua área de atuação. O trabalho de implementação se concentra na sistematização das nossas ações ambientais e na documentação dos nossos procedimentos, controles e registros.

A complexidade da atividade têxtil faz com que este trabalho demande tempo, dedicação e o envolvimento de todos os setores da organização.

A tarefa mais árdua e importante neste processo é o da conscientização geral de todos os colaboradores da organização de que o desempenho ambiental depende do comprometimento de todos com os princípios de nossa política ambiental, hoje formalizada no processo de implementação do S.G.A, segundo norma ISO 14001.

10.6.3. Expectativas com Relação à implementação do S.G.A .

A Hering Têxtil S.A., espera com a implementação do S.G.A. (Sistema de Gestão Ambiental):

- a) Aperfeiçoar seu sistema gerencial na área ambiental a fim de melhorar ainda mais o seu desempenho ambiental e seu gerenciamento de riscos.
- b) Introduzir em todos os níveis de tomada de decisões da organização o fator ambiental como preocupação com a rentabilidade organizacional futura.
- c) Fortalecer ainda mais sua imagem comunitária, apresentando-se como organização comprometida com a qualidade ambiental dos locais onde atua.
- d) Fortalecer suas estratégias de competitividade no mercado interno, apresentando produtos diferenciados, produzidos em processos ecologicamente corretos.
- e) Fortalecer ainda mais suas estratégias de competitividade no mercado externo, apresentando produtos diferenciados, produzidos em processos ecologicamente corretos, condições SINE QUA NON para ter acesso.
- f) Desenvolver um sistema de informações e interações participativas com seus colaboradores, clientes, fornecedores, parceiros comerciais e a comunidade, afim de atingir as metas ambientais comuns.

Quadro 10.11: Atividades e responsabilidades no S.G.A. da Hering

ELEMENTOS DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL	DESCRIÇÃO	RESPONSABILIDADE	DOCUMENTO REFERENTE
1	POLÍTICA AMBIENTAL Expressa as intenções e princípios de responsabilidade com o meio ambiente. Contém as orientações básicas de ações e definição dos objetivos e metas ambientais.	Comitê Executivo da Empresa	PSA 4.1 - POLÍTICA AMBIENTAL
2	PLANEJAMENTO 2.1 Aspectos Ambientais Processo de identificação dos aspectos ambientais significativos tem a finalidade de estabelecer a posição inicial e continua da empresa em relação ao meio ambiente. Serve como base do estabelecimento e manutenção do SGA.	Equipe da Coordenação do SGA em conjunto com os Coordenadores do SGA das Fábricas	PSA 4.2.1 - ASPECTOS AMBIENTAIS
	2.2 Requisitos legais e outros critérios Estabelece procedimento para identificação e acesso aos requisitos legais e outros critérios aos quais está subordinada.	Equipe da Coordenação do SGA com apoio da Equipe Jurídica da Empresa	PSA 4.2.2 - REQUISITOS LEGAIS E OUTROS CRITÉRIOS
	2.3 Requisitos ambientais dos clientes	Requisitos ambientais dos clientes devem ser identificados pela Equipe de Marketing.	
	2.4 Objetivos e metas ambientais Estabelece procedimento para definição de metas ambientais amplas, a serem atingidas, denominando-as objetivos ambientais e os requisitos detalhados de desempenho quantificáveis quanto possíveis, corporativos e por fábrica, denominando-os metas ambientais.	Comitê Gerencial do SGA	PSA 4.2.3 - OBJETIVOS E METAS AMBIENTAIS
	2.5 Programa de Gestão Ambiental Constam nesse programa as responsabilidades, meios e cronograma, pelos quais as metas devem ser atingidas.	Equipe da Coordenação do SGA	PSA 4.2.4 - PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL

ELEMENTOS DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL	DESCRIÇÃO	RESPONSABILIDADE	DOCUMENTO REFERENTE
3	IMPLEMENTAÇÃO E OPERAÇÃO		
3.1	Estrutura e responsabilidade	Conforme organograma e Matriz de Responsabilidade	PSA 4.3.1 - ESTRUTURA E RESPONSABILIDADE
3.2	Treinamento, Conscientização e Capacitação	Equipe de Apoio e Treinamento	PSA 4.3.2 - TREINAMENTO, CONSCIENTIZAÇÃO E CAPACITAÇÃO
3.3	Comunicação	Equipe de Comunicação	PSA 4.3.3 - COMUNICAÇÕES
3.4	Documentação do Sistema de Gestão Ambiental	Equipe de Coordenação	PSA 4.3.4 - DOCUMENTAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL
3.5	Controle de Documentos	Equipe de Coordenação	PSA 4.3.5 - CONTROLE DE DOCUMENTOS
3.6	Controle Operacional	Equipe de Coordenação do SGA Gerentes das fábrica ou seção	PSA 4.3.6 - CONTROLE OPERACIONAL
3.7	Planos e Respostas de Emergência	Setor de Engenharia e Segurança do Trabalho e Meio Ambiente	PSA 4.3.7 - PLANOS E RESPOSTAS DE EMERGÊNCIA

ELEMENTOS DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL	DESCRIÇÃO	RESPONSABILIDADE	DOCUMENTO REFERENTE
4	VERIFICAÇÃO E AÇÕES CORRETIVAS		
4.1 Medições e monitoramento	<p>Estabelece e mantém procedimentos documentados para avaliar periodicamente sua conformidade com relação a legislação e outras normas ambientais relevantes.</p> <p>- Medição e monitoramento operacional;</p> <p>- Controle de documentação;</p>	<p>Seção de Manutenção e Utilidade</p> <p>Sector de Engenharia e Segurança e Meio ambiente</p>	PSA 4.4.1 - MEDIÇÕES E MONITORAMENTO
4.2 Não conformidade e ações preventivas e corretivas	<p>Estabelece e mantém procedimentos para tratar e investigar as não-conformidades, tomando as ações necessárias para mitigar qualquer impacto acusado e para iniciar e completar as ações preventivas e corretivas.</p>	<p>Sector de Engenharia e Segurança do Trabalho e Meio Ambiente</p>	PSA 4.4.2 - NÃO CONFORMIDADE E AÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS
4.3 Registros	<p>Estabelece e mantém procedimentos para assegurar a identificação, arquivamento, manutenção e disposição dos registros ambientais. Estes procedimentos são necessários para implementação e operação do SGA e para registrar o quanto os objetivos e metas planejadas tem sido superados.</p>	<p>Sector de Engenharia e Segurança do Trabalho e Meio Ambiente</p>	PSA 4.4.3 - REGISTROS
4.4 Auditoria do Sistema de Gestão Ambiental	<p>Estabelece e mantém procedimentos para mediar a efetividade do SGA em atingir os objetivos e metas estabelecidos para a qualidade ambiental.</p>	<p>Coordenador de auditorias ambientais</p>	PSA 4.4.4 - AUDITORIA DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL
4.5 Revisões Gerenciais	<p>Estabelece e mantém revisões anuais a fim de manter uma melhoria contínua, sustentável e efetiva do Sistema de Gestão Ambiental através da avaliação da Política, dos objetivos e dos procedimentos, através dos resultados das auditorias, do grau de realização dos objetivos e metas traçadas, da continuidade da sustentabilidade do SGA em relação as mudanças das condições e informações e das preocupações entre as relevantes partes interessadas</p>	<p>Comitê gerencial</p>	PSA 4.5 - REVISÕES GERENCIAIS

CAPÍTULO XI

ESTUDO DE CASO 2: MARISOL S.A. INDÚSTRIA DO VESTUÁRIO

11.1. A Organização

11.1. 1. Breve Histórico

A organização Marisol iniciou suas atividades em 1964 produzindo chapéus de praia, onde o nome da organização associa as palavras “mar” e “sol”.

Quatro anos mais tarde, ingressa no setor de confecção, através da incorporação da tricotagem e Malharia Jaraguá Ltda. Com isso, altera-se a razão social para Marisol S. A . Indústria do Vestuário, nome que mantém até hoje.

Em 1973 começa a se expandir, construindo novas unidades fabris. Com a compra da Marquardt S. A . Indústria de Malhas, em 1979, a Marisol dá o passo decisivo na decisão do seu desenvolvimento.

Em 1974, a Marisol inicia suas vendas par o mercado externo.

Sediada em Jaraguá do Sul e com unidades de confecção em Jaraguá do Sul, Corupá, Schroeder, Massaranduba e Benedito Novo, todas em Santa Catarina. A Marisol possui a capacidade para produzir mensalmente 400 toneladas de malha.

Hoje, a Organização soma em seu patrimônio 64.000 m² de área construída e 267.000 m² de terrenos industriais. Em três municípios catarinenses, a Marisol possui 9.800.000 m² de área de mata nativa e reflorestada com plantio de eucaliptos.

11.1.2. Dados Gerais da Organização

O Quadro 11.1 apresenta um resumo dos dados gerais da organização Marisol.

Quadro 11.1: Dados gerais da Marisol

Dados		
Idade (anos)	32	
Porte(*)	Grande	
Número de empregados	3500	
Número de empregados trabalham com o meio ambiente	15 (operadores das estações de tratamento de efluentes, laboratoristas e técnicos do Departamento de Qualidade - part-time)	
	1994	1995
Produção (milhões de peças)	18,6	21,0
% exportada	4	5
Faturamento (milhões US\$)	158,0	175,0
Investimento - últimos 3 anos (milhões US\$)	35,0	
% Investida em meio ambiente		
Controle acionário	Sociedade anônima fechada de capital privado nacional	

(*) Critério da CNI

11.1.3. Perfil Social da Organização

“As grandes realizações resultam da soma de pequenos acertos no trabalho de cada dia.” É a consciência desse fato que embasa a filosofia de trabalho da Marisol, centrada no Processo Decisório Participativo, mediante a adoção de programas como TQC - Controle da Qualidade Total, CCQ - Círculos de Controle de Qualidade e Comitês Operacionais.

Como consequência dessa postura, a Marisol investe continuamente no desenvolvimento de seus colaboradores, através de treinamento no local de trabalho; formação básica de adultos, cursos de aperfeiçoamento profissional e concessão de bolsas de estudo.

Mantém amplo programa de benefícios fortemente subsidiado, que inclui transporte coletivo, restaurante industrial, creches, assistência médica, odontológica e ambulatorial (com ênfase em pediatria), exames laboratoriais gratuitos, auxílio na compra de medicamentos, plano de saúde (internações hospitalares) e programa de participação dos Colaboradores nos Resultados (lucro) da Organização.

11.1.4. Linha de Produtos

A Marisol produz atualmente confecções em malha para 5 marcas destinadas a segmentos específicos: Marisol (roupas para toda a família); Criativa (segmento feminino adulto); Lilica Repilica (feminino infantil), Tigor T. Tigre (masculino infantil) e Stone Soup (t-shirts para segmento masculino adulto).

11.1.5. Posição no Mercado

De acordo com pesquisa publicada na Revista Expressão - As Maiores Empresas do Sul - (n. 60, 1995), baseado no ranking da Fundação Getúlio Vargas, a Marisol ocupa a 3ª colocação dentro da Categoria de Vestuário e tem a posição 65ª na Classificação Geral, tendo como base o ativo total e vendas em R\$ 1000.

Já, em relação à revista Exame -Melhores e Maiores (agosto, 1995), a Marisol tem destaque no item excelência empresarial (*) como 5ª colocada em todo o Brasil. Com relação à liderança de mercado ela ocupou, no ano de 1994, a 9ª posição. Na Classificação geral das 500 maiores empresas privadas por venda, a Marisol ocupa a 465ª posição.

11.1.6. Mercado Consumidor

11.1.6.1. Nacional

A Marisol comercializa seus produtos em todo o território nacional, através de uma equipe de mais de 200 representantes comerciais. Possui, também, 7 escritórios regionais. Os produtos da Marisol são comercializados, principalmente, em lojas de varejo multimarcas.

11.1.6.2. Internacional

A Marisol exporta para 22 países, sendo os mercados mais representativos a Europa (Itália, Alemanha e França) e a América Latina (Uruguai, Paraguai, Bolívia, Chile e Argentina).

11.1.7. Estrutura Administrativa da Organização

O Quadro 11.2 apresenta a composição da Marisol, apresentando as atividades desenvolvidas na matriz e nas unidades fabris.

Quadro 11.2: Matriz e Unidades Fabris da Hering Têxtil

Cidade	Unidade Fabril	Atividades
Jaraguá do Sul	1- Matriz	Sede administrativa, fiação, malharia, beneficiamento, corte e instalações auxiliares (caldeira e estações de tratamento de efluentes).
Jaraguá do Sul	2- Unid. Confecção Jaraguá do Sul	Confecção
Benedito Novo	3- Unid. Confecção Benedito Novo	Confecção
Corupá	Unid. Confecção Corupá	Confecção.
Massaranduba	4- Unid. Confecção Massaranduba	Confecção
Schroeder	5- Unid. Confecção Schroeder	Confecção

11.1.8. Organograma da Organização (Figura 11.1)

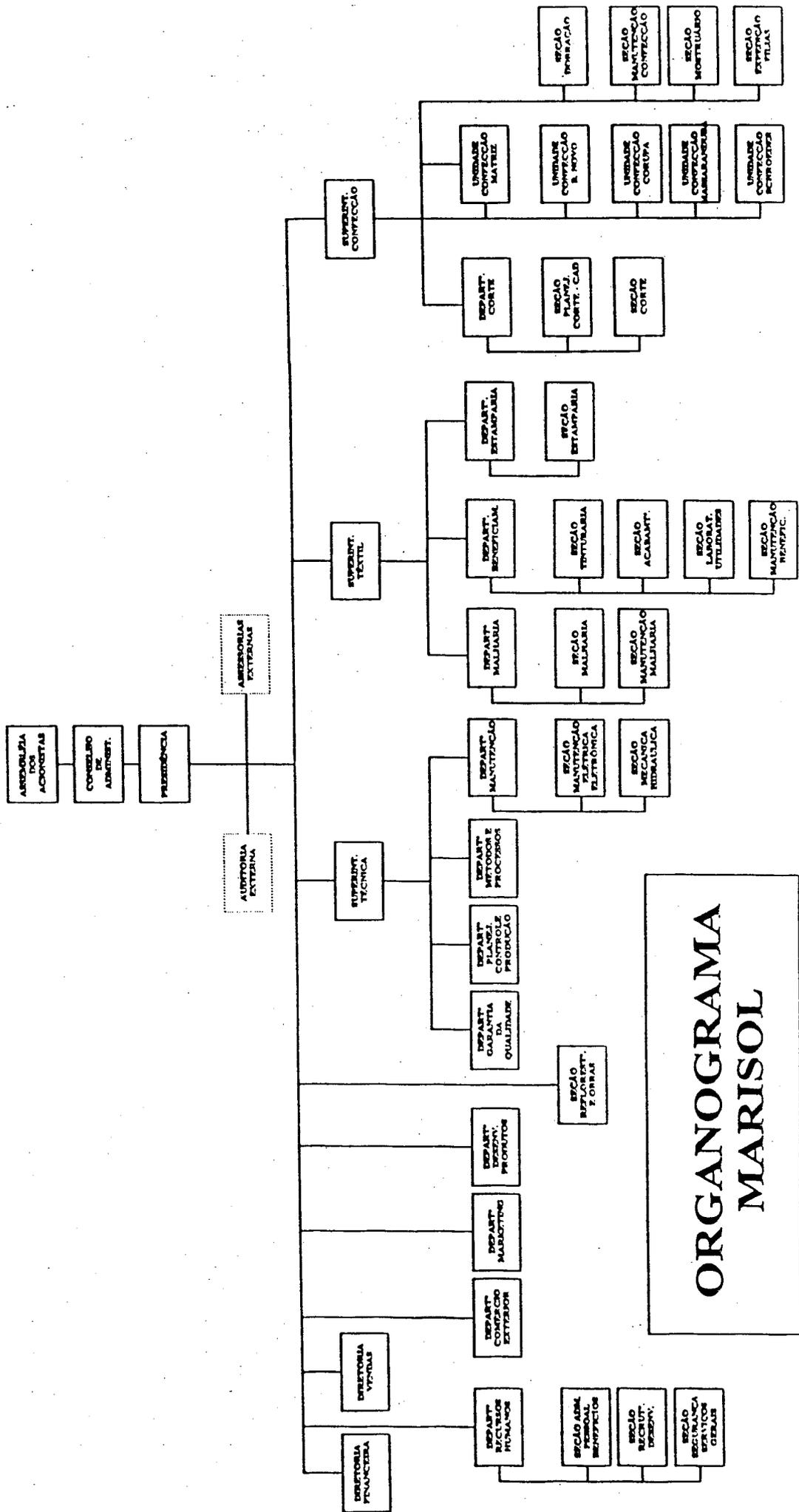


Figura 11.1. Organograma da Marisol

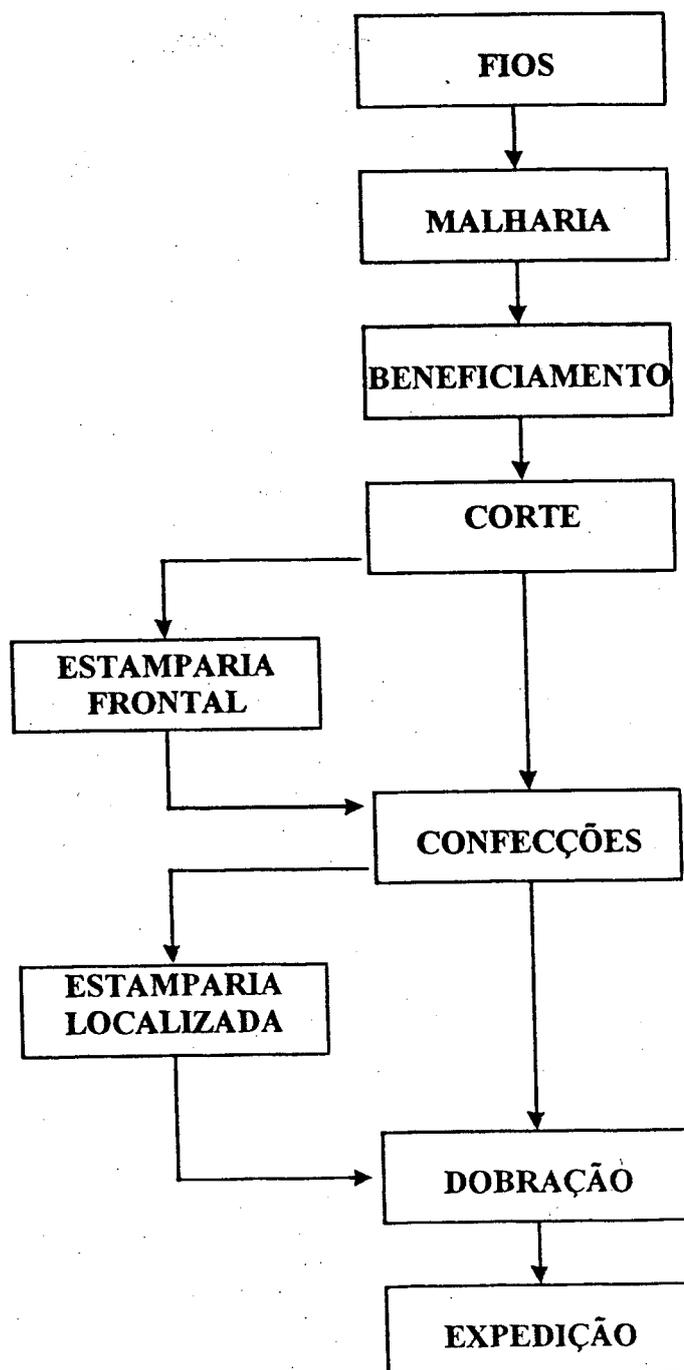
11.1.9. Fluxograma do Processo Produtivo

Figura 11.2: Fluxograma de produção da Marisol

11.2. Aspectos Ambientais

Identificação dos Principais Efluentes

Quadro 11.3: Identificação dos efluentes das unidades fabris da Marisol

Unidade	Etapa do Processo Produtivo	Efluentes Líquidos	Efluentes Gasosos	Resíduos Sólidos	Ruído
Matriz	Malharia			resíduos de algodão e materiais de manutenção	
	Beneficiamento	Tingimento e acabamento			
	Estamparia	- Lavagem de tela, cilindros; - Lavagem dos recipientes; - Lavagem do tapete da máquina (cola e restos de pasta); - Cozinha de cores, na preparação das pastas e limpeza dos recipientes e tubulações.		Estopas	
	Instalações auxiliares		gases das caldeiras e material particulado	cinza da caldeira	
	Estação de Tratamento de Efluentes			lodo	
Jaraguá do Sul	Confecção	Efluentes sanitários		resíduos de malha	
Benedito Novo	Confecção	Efluentes sanitários		resíduos de malha	
Corupá	Confecção	Efluentes sanitários		resíduos de malha	
Massaranduba	Confecção	Efluentes sanitários		resíduos de malha	
Schroeder	Confecção	Efluentes sanitários		resíduos de malha	

Matriz Energética

Quadro 11.4: Matriz energética da Marisol

Tipo	Consumo Médio Mensal /1996(1)	Consumo Médio Mensal /1996(*) Gcal	Participação 1996 %
Maravalha(**) (serragem)	4.977 m ³	3.882	60,6
Lenha	401 m ³	313	4,9
Energia Elétrica	2.570 MW	2.210	34,5
Total			

(*) Dados até junho de 1996

(**) A prioridade é para a utilização de serragem (proveniente dos resíduos da indústria moveleira de São Bento do Sul

Consumo de Água Industrial

Quadro 11.5: Consumo de água industrial da Marisol

Unidade	Consumo Médio Mensal (m ³ /mês)	Consumo (l/kg malha)	Consumo (Padrão Mundial) (l/kg malha)
Matriz	64.400	178,75	165

11.3. Gerenciamento Ambiental

11.3.1. Em que ano iniciaram as ações/atividades relacionadas ao meio ambiente?

Em 1986, a Marisol implantou o seu primeiro sistema de tratamento de efluentes líquidos (sistema de tratamento físico-químico).

Atendendo à antiga reivindicação da comunidade da Bacia Hidrográfica do Rio Itapocu, a FATMA lançou, em 1990, o Programa de Recuperação Ambiental da referida bacia. O programa visava a recuperação e a manutenção das águas desta Bacia.

Dentro deste contexto, com o objetivo de participar de um amplo programa de preservação ambiental na comunidade, a Marisol avaliou internamente os seus processos de produção que geravam desperdícios de energia, bem como, aqueles que geravam efluentes que poderiam degradar o meio ambiente. Assim, concluiu que deveria investir nas seguintes áreas:

- Substituição o combustível das caldeiras;

- Redução na emissão de partículas sólidas nas chaminés das caldeiras;
- Modernização e automação dos equipamentos do beneficiamento, de forma a reduzir o consumo de água e, conseqüentemente, os efluentes.

A nova estação de tratamento de efluentes líquidos da Marisol foi inaugurada em 1993, com a capacidade de processar 45.000 m³/mês de efluentes industriais e os esgotos sanitários da organização, cujo número de funcionários é de 1.950 (somente na matriz).

A Marisol reduziu a emissão de efluentes aéreos (partículas) emitidos pelas caldeiras, instalando um sistema de filtros multiciclones.

Substituiu as caldeiras a óleo por outras, que utilizam a serragem de madeira como combustível, um subproduto das indústrias moveleiras da região, evitando desta forma a queima da madeira da sua reserva florestal de aproximadamente 1.300 hectares, com cerca de 700 hectares de mata atlântica (preservação) e outros 600 hectares de reflorestamento.

11.3.2. Quais os fatores que influenciaram e, atualmente, estão influenciando a Organização a buscar um melhor desempenho ambiental?

Quadro 11.6: Fatores que influenciam a organização para melhorar seu desempenho ambiental
(Ordenar em ordem crescente 1 a 7)

Nº	Ano que iniciou: 1986	Nº	1996
	Consumidor final * (consumidor externo)	2	Consumidor final
1	Legislação ambiental/órgãos de controle ambiental	3	Legislação ambiental/órgãos de controle ambiental
	Custos (multas, descontaminação de áreas, disposição de resíduos, ações civis, etc.)		Custos (multas, descontaminação de áreas, disposição de resíduos, ações civis, etc.)
2	Comunidade local		Comunidade local
	ONGs		ONGs
	Marketing	1	Marketing
	Políticas corporativas da organização		Políticas corporativas da organização

11.3.3. Ações para Redução dos Impactos Ambientais

Efluentes Líquidos

Quadro 11.7: Sistemas de tratamento de efluentes líquidos

Unidade Fabril	Origem dos Efluentes	Sistema de Tratamento	Vazão (m ³ /mês)	Características dos efluentes mgO ₂ /l	Eficiência (%)	Data de Implantação	Investimento (US\$)
Matriz	Beneficiam. estampanaria e sanitários	Físico-químico (*) e MIXFLO(**)	45.000	DBO _e = DBO _s =	90 ~ 95	1993	1.000.000,00

(*) O sistema de tratamento físico-químico foi implantado em 1986

(**) O sistema MIXFLO consiste na mistura e oxigenação do efluente com oxigênio puro por meio de bombas, oxigenador e ejetores líquido-líquido.

Emissões Aéreas

As emissões aéreas são provenientes das caldeiras utilizadas para produção de vapor e calor nas unidades fabris.

Quadro 11.8: Sistema de controle para efluentes gasosos

Unidade Fabril	Capacidade das caldeiras (t/h)	Combustível	Equipamento de controle	Eficiência (%)
Matriz	• 15 • 7,5	Serragem e lenha	Filtro multiciclone	80 (*)
	2 aquecedores de fluido térmico	Serragem e lenha		

OBS.: Todas as caldeiras já possuem queimadores adaptados para o uso de gás natural.

(*)Eficiência é de 90% para partículas maiores que 0,02mm e 40% para partículas menores que 0,005mm.

Resíduos Sólidos

O Quadro 11.9 apresenta a relação dos principais resíduos sólidos produzidos pela Marisol e seu destino final.

Quadro 11.9: Processamento dos resíduos sólidos da Marisol

Tipo do Resíduo	Destino Final
Lodo (sist. tratamento de efluentes)	Aterro sanitário municipal
Cinzas (caldeira)	Aterro sanitário municipal
Papel e papelão	Separados e vendidos a terceiros
Resíduos de malha (costura, corte, felpadeiras e malharia)	Separados e vendidos a terceiros

Ruído

Durante a pesquisa não encontramos nenhum trabalho específico desenvolvido nesta área.

Modificações no Processo Produtivo

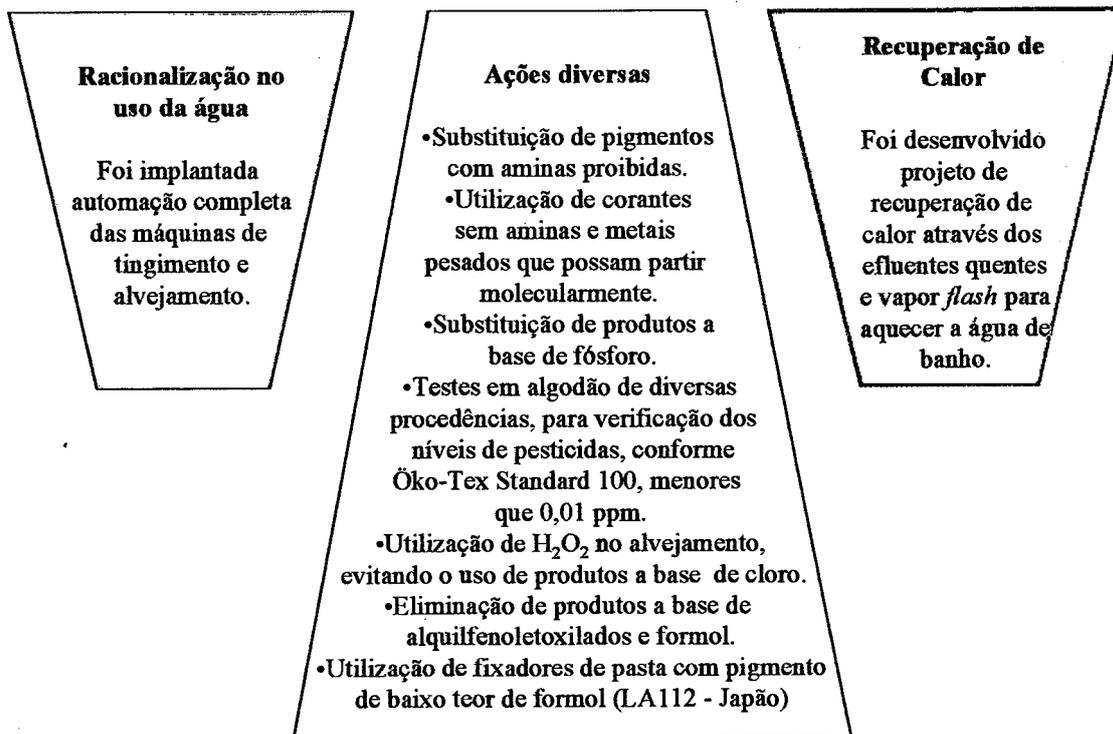


Figura 11.3: Mudanças no processo produtivo da Marisol

11.3.4. Sistema de Monitoramento Ambiental

Atualmente o sistema de monitoramento ambiental consiste do monitoramento dos efluentes líquidos das estações de tratamento de efluentes das unidades de produção.

Quadro 11.10: Monitoramento ambiental da Marisol

Unidade	Análises	Periodicidade	Responsável	Elaboração de relatórios	Destino dos relatórios
Matriz	Temp., OD, DBO, Fósforo Total, Nitrogênio Total	Semanal	Manutenção e Utilidades	-	-
	pH, Cor, Sólidos Sedimentáveis	Diária	Manutenção e Utilidades	-	-

11.3.5. Gerenciamento de Risco

A Marisol desenvolveu um trabalho de mapeamento de risco em toda a organização, com o objetivo de eliminar ou controlar os riscos existentes no seu processo produtivo. Neste mapa, estão identificados os riscos existentes nos diversos locais de trabalho e visa a conscientização e informação dos trabalhadores através da fácil visualização dos riscos existentes na organização. Estes riscos foram mapeados de acordo com as normas do Ministério do Trabalho e da Administração em cinco grupos: i- agentes químicos, ii- agentes físicos, iii- agentes biológicos, iv- agentes ergonômicos e v- agentes mecânicos. Estes mapas estão presentes em todas as áreas de trabalho.

11.3.6. Licenciamento Ambiental

Quadro 11.11: Licenciamento Ambiental das Unidades Fabris

Unidade	Área Responsável	Ano do Início	Periodicidade de Renovação da Licença	Condicionantes da Licença	EIA
Matriz	Seção de Reflorestamento e Obras	1986	Anual	Sistema de tratamento de efluentes e esgotos sanitários	-
Jaraguá do Sul	Seção de Reflorestamento e Obras	1996	Anual	Sistema de tratamento esgotos sanitários e destino dos resíduos sólidos	-
Benedito Novo	Seção de Reflorestamento e Obras	1996	Anual	Sistema de tratamento esgotos sanitários e destino dos resíduos sólidos	-
Corupá	Seção de Reflorestamento e Obras	1996	Anual	Sistema de tratamento esgotos sanitários e destino dos resíduos sólidos	-
Massaranduba	Seção de Reflorestamento e Obras	1996	Anual	Sistema de tratamento esgotos sanitários e destino dos resíduos sólidos	-
Schroeder	Seção de Reflorestamento e Obras	1996	Anual	Sistema de tratamento esgotos sanitários e destino dos resíduos sólidos	-

Primeiros Condicionantes para Obtenção das Licenças Ambientais

Este item não foi respondido.

11.3.7. De que maneira são contabilizados os custos com controle ambiental?

Os custos com controle ambiental são considerados custos indiretos, pois não agregam nada ao produto diretamente. Custo de operação e manutenção das estações de tratamento de efluentes é de US\$ 500.000,00 por ano, equivalente a US\$ 40.100,00 por mês.

11.4. Sistema de Gerenciamento Ambiental

A Marisol, atualmente, está desenvolvendo um programa de trabalho na área de qualidade e produtividade, no sentido de obter a certificação pela ISO 9001.

Em novembro de 1995, todos os colaboradores que participam dos Cursos de Formação de Encarregados e Chefias (155 colaboradores organizados em grupo), sob coordenação do Diretor Presidente, definiram o planejamento estratégico da Organização.

Do planejamento estratégico surgiram 42 projetos distribuídos em 6 grupos. O Grupo de Gestão da Qualidade inclui o projeto para a certificação da Marisol pela ISO 14001 até o ano 2000, de acordo com o Plano de Ação Tático (Figura 11.4, pg. 181).

O Grupo de Gestão da Qualidade é constituído por:

- Gerente do Departamento de Qualidade (Coordenador);
- Superintendente Têxtil;
- Gerente de Malharia;
- Gerente de Manutenção;
- Gerente de Confecção.

11.4.1. Política Ambiental

Não tem.

11.4.2. Alvos do Gerenciamento Ambiental

Não tem.

11.4.3. Benchmarking

Não tem.

11.4.4. Comunicação interna e programas de treinamento

Não tem.

11.4.5. Auditoria Ambiental

Não tem.

11.4.6. Programa de Educação Ambiental

Não tem.

11.5. O Mercado

11.5.1. Qual é o estágio de desenvolvimento do sistema ambiental interno em relação àqueles operados pelos competidores diretos e companhias similares em diferentes setores?

Esta pergunta não foi respondida.

11.5.2. Como são as tendências internas e externas as quais poderão ter um impacto sobre o desempenho ambiental atual ou futuro na organização?

Esta pergunta não foi respondida.

11.5.3. Quais as relações desenvolvidas com os Fornecedores no sentido de melhorar o desempenho ambiental da organização?

A Marisol procura comprar produtos de organizações que tenham preocupação com o meio ambiente. Está sendo elaborado, na empresa, norma técnica para atendimento de fornecedor. Essa norma prevê o envio de um questionário para os fornecedores, no sentido de identificar a presença de substâncias com concentrações maiores que as permitidas pela Öko-tex.

11.5.4. Quais as principais exigências dos consumidores nacionais e internacionais?

“As principais exigências dos consumidores internacionais referem-se ao atendimento dos padrões estabelecidos pela norma alemã Öko-tcx 106, conforme descrita nos Quadros 11.12 e 11.13.”

Quadro 11.12: Oko-tex: análises residuais para todos os grupos de fibras (Marisol)

Vantagens Ecológicas	Limite
1. Formaldeído	Abaixo de 20 mg/kg
2. PCH	n.d. (não poderá ser detectado)
3. Valor do pH	Entre 4,8 e 7,5
4. Metais pesados	mercúrio: 0,02 mg/kg cobre: 25 mg/kg cromo total: 1 mg/kg cromo IV: n.d. cobalto: 1 mg/kg níquel: 1 mg/kg arsênio: 0,2 mg/kg chumbo: 0,2 mg/kg cádmio: 0,1 mg/kg
5. Pesticidas	DDT, Lindan, Aldrin, Dieldrin, DDD, DDP, Heptachloride, Heptachlorepoxide, x,b,s,c - Hexachloreylhexan, 2,4-D,2,4,5- T, Texaphen Total de pesticidas deverá ser menor que 0,5 mg/kg
6. PCP	Abaixo de 0,05 mg/kg
7. Corante Azo	Não poderão ser usados corantes do grupo MAK III A1 e III A2
8. Solidez a fricção	Seco: 4 Úmido: 2/3

Os artigos que estiverem dentro dos padrões de 1 a 8 poderão ser identificados como sendo "Não prejudiciais a pele/não contém resíduos".

Quadro 11.13: Qualificação ecológicas adicionais (somente para fibras naturais)

Vantagens Ecológicas	Limite
9. Não fazer uso de cloro	
10. Acessórios que não contenham níquel	Abaixo de 0,5 microgramas/cm ² por semana
11. Pré-encolhimento mecânico	
12. Não fazer uso de alvejante ótico	
13. Não fazer uso de tratamento anti-chama	
14. Não fazer uso de tratamento microbiano	

11.6. O Aprendizado

Este item não foi respondido pela Marisol.

CAPÍTULO XII

RESULTADOS OBTIDOS

“Os fabricantes de roupas têm respondido à questão ambiental eliminando produtos químicos danosos, reciclando materiais e reduzindo as embalagens. Isso parece ser irreversível, na medida em que a atitude dos fabricantes atende à crescente consciência que está se expandindo, não apenas nos Estados Unidos, mas no mundo inteiro”.

(Lila Moore - Apparel Industry Magazine, EUA-jun/92)

12.1. Considerações Iniciais

“Organizações de todos os tipos vêm se preocupando em alcançar e demonstrar excelência no desempenho ambiental através do controle do impacto de suas atividades, produtos e serviços sobre o meio ambiente, levando em consideração sua política e objetivos ambientais. Tais organizações atuam no contexto de uma legislação cada vez mais exigente e do desenvolvimento de políticas econômicas, além de outras medidas, que objetivam estimular a proteção ambiental, resultado de uma crescente preocupação das partes interessadas em relação às questões ambientais e ao desenvolvimento sustentável.” (ISO 14001)

Como pode ser observado ao longo do trabalho, a questão ambiental, sistematizada ou não, já faz parte do ambiente das organizações estudadas. Nota-se que, no início da década de oitenta, estas se movimentaram no sentido de atender às exigências legais. Hoje, a grande meta é o mercado.

As duas organizações, a Hering Têxtil S.A. e a Marisol S. A. Indústria do Vestuário, estão inseridas dentro de dois segmentos industriais, o Têxtil e o Vestuário ou Confeções. Enquanto ‘posição no mercado’, estão enquadradas dentro do segmento de Vestuário. No entanto, para efeito deste trabalho, avaliamos apenas os aspectos ambientais relativos ao processo de produção da área têxtil, por julgar ser este o mais sensível a essas questões. Quanto a diferença nas etapas do processo produtivo das organizações estudadas, a Hering tem uma etapa de fiação que não existe na Marisol. O Quadro 12.1 apresenta um resumo dos dados organizacionais levantados.

De acordo com o critério da Confederação Nacional das Indústrias - CNI as organizações são classificadas como de grande porte, as duas com mais de 500 empregados. Dentro do ranking da revista Exame, “Maiores e Melhores”, situam-se entre as 500 maiores do Brasil.

As duas organizações exportam seus produtos para países da América do Sul e Europa, entre outros, estando afetadas às exigências ambientais do mercado externo.

Quadro 12.1: Resumo dos dados das organizações

Dados	Hering		Marisol	
Idade	116 anos		32 anos	
Porte(1)	Grande		Grande	
Número de empregados	5000		3500	
Número de empregados trabalham com o meio ambiente	15 (operadores das estações de tratamento de efluentes, laboratoristas e técnicos da área de Centro de Serviços)		15 (operadores das estações de tratamento de efluentes, laboratoristas e técnicos do Departamento de Qualidade (part-time))	
Produção (peças por ano)	64.000.000 (malha de algodão).		21.000.000 (1995)	
Faturamento (US\$/ano)	231.086.000,00 (2)		US\$175.000.000,00 (3)	
Investimento (US\$)	36.409.337,00 (últimos 5 anos)		US\$ 35.000.000,00 (últimos 3 anos)	
∞% Investida em meio ambiente	10,98 US\$ 7.280.000,00		-	
Controle acionário	Sociedade anônima fechada de capital privado nacional		Sociedade anônima fechada de capital privado nacional	
Posição no Mercado (4)	Categoria Vestuário	Classific. Geral	Categoria Vestuário	Classific. Geral
• FGV (Rev. Expressão) As Maiores Empresas do Sul	1 ^a	23 ^a	3 ^a	65 ^a
• Revista Exame Melhores e Maiores	3 ^a	199 ^a	9 ^a	465 ^a

(1) Critério da CNI

(2) Valor médio dos últimos cinco anos

(3) Valor para o ano de 1995

(4) Ano base 1994

12.2. Aspectos Ambientais

De acordo com a ISO 14001, aspectos ambientais são “componentes das atividades, produtos serviços de uma organização que venham a interagir com o meio ambiente”.

Para efeito deste trabalho, neste item, trabalhamos apenas com a identificação dos principais efluentes, a matriz energética e o consumo de água industrial das organizações.

Identificação dos Principais Efluentes

Os Quadros 10.3 e 11.3 apresentados anteriormente, identificam os principais efluentes das unidades fabris da Hering e da Marisol, respectivamente.

Pela a análise do material fornecido pelas organizações, verificamos que a Hering está mais avançada quanto à identificação dos aspectos ambientais. Este processo, na Hering, iniciou, de forma mais estruturada, em 1992, com a realização de uma auditoria ambiental na organização que teve como resultado a publicação do documento “Desafio Ambiental da Hering”, e que, agora, toma

corpo com a implantação do seu Sistema de Gerenciamento Ambiental, iniciado no segundo semestre de 1995.

Matriz Energética

Com relação a matriz energética das organizações, Quadro 12.2, podemos observar que, em relação à Hering, a lenha e a energia elétrica se destacam, estando o óleo combustível em terceiro e último lugar. O que nos chamou a atenção para o caso da Marisol é que, em função das questões ambientais, esta reformulou sua matriz energética, utilizando como combustível básico para suas caldeiras a “maravalha” ou serragem, que é um resíduo industrial da indústria moveleira de São Bento do Sul, sendo que a lenha é utilizada somente no caso de falta de “maravalha”. A Marisol não utiliza óleo combustível.

Ainda com relação a matriz energética da Hering, Quadro 10.4, observamos que houve uma variação significativa na sua composição, em relação ao ano de 1992, destacando-se o decréscimo de 23 % na utilização do óleo combustível, o qual deve ter sido compensado pelo acréscimo de 17 % no consumo de lenha e 9 % no de energia elétrica.

Obs.: a lenha utilizada pelas duas empresas provém de áreas de reflorestamento licenciadas pelo IBAMA.

Quadro 12.2: Resumo da matriz energética das organizações

Tipo	Consumo Médio Mensal /1996(*)		Consumo Médio Mensal /1996(*) Gcal		Participação 1996 %	
	Hering	Marisol	Hering	Marisol	Hering	Marisol
Oleo Combustível	271 t		2.510	-	27,5	-
Energia Elétrica	4.889 MW	2.570 MW	4.205	2.210	50,0	34,5
Lenha	3.114 m ³	401 m ³	2.429	313	26,5	4,9
Maravalha	-	4.977 m ³	-	3.882	-	60,6
Total			9.144	6.405	100,0	100,0

(*) Dados até junho de 1996

(**) A prioridade é para a utilização de lenha, para o caso da Hering e maravalha, para a Marisol

Consumo de Água Industrial

A água é um recurso natural cada vez mais escasso em muitas regiões do planeta. O consumo de água, é uma das questões básicas do processo da indústria têxtil, pelo volume de água que se utiliza para transformar o algodão em produto final. Estima-se que, para produzir um quilo de malha, as indústrias consomem 100 a 200 litros de água, principalmente na etapa de beneficiamento.

Uma tinturaria na Alemanha utiliza, aproximadamente, 80 litros por quilo de malha beneficiada. Na América Latina são empregados cerca de 150 litros, considerando-se os mesmos substratos, e corantes reativos do mesmo fornecedor.

A água é um elemento que é regularmente controlado pelas organizações, sendo alvo de melhoria contínua. O Quadro 12.3 apresenta um resumo do consumo de água industrial nas duas organizações.

Quadro 12.3: Consumo de água nas organizações

Unidade	Consumo Médio Mensal (m ³ /mês)	Consumo Médio (1996) (l/kg malha)	Consumo Médio (1994) (l/kg malha)	Meta (l/kg malha)
Hering				
Matriz	13.440			
Itororó	76.594	114	136	111
Itoupava Central • Tecido Plano	20.173	126	158	
Marisol				
Matriz	64.400	178	-	-

12.3. Gerenciamento Ambiental

De acordo com Reis (1996), “gerenciamento ambiental é um conjunto de rotinas e procedimentos que permite a uma organização administrar adequadamente as relações entre suas atividades e o meio ambiente que as abriga, atentando para as expectativas das partes interessadas”.

Neste item identificamos as ações que foram e estão sendo realizadas pelas organizações no sentido de melhorar o seu desempenho ambiental. Quanto a questão do sistema de gerenciamento ambiental (ISO 14001), esta será discutida num item específico (12.4).

12.3.1. Em que ano iniciaram as ações/atividades relacionadas ao meio ambiente?

Neste item destacamos mais uma vez a atuação marcante na área ambiental de Bruno e Vitor Hering, quando da implantação da Hering Têxtil. Entretanto, as atividades para redução dos impactos ambientais iniciaram-se efetivamente em 1980. Quanto à Marisol, 1986, data em que teve início o seu licenciamento ambiental.

12.3.2. Quais os fatores que influenciaram e, atualmente, estão influenciando a Organização a buscar um melhor desempenho ambiental ?

Quadro 12.4: Fatores que influenciaram as organizações para melhorar seu desempenho ambiental

Empresa	Hering	Marisol
Ano que iniciou:	1980	1986
Consumidor final * (consumidor externo)	2°	-
Legislação ambiental/órgãos de controle ambiental	1°	1°
Custos (multas, descontaminação de áreas, disposição de resíduos, ações civis, etc.)	-	-
Comunidade local	3°	2°
ONGs	-	-
Marketing	-	-
Políticas corporativas da empresa	-	-

Quadro 12.5: Fatores que estão influenciando as organizações para melhorar seus desempenhos ambientais

Empresa	Hering	Marisol
Ano	1996	1996
Consumidor final	5°	2°
Legislação ambiental/órgãos de controle ambiental	2°	3°
Custos (multas, descontaminação de áreas, disposição de resíduos, ações civis, etc.)	7°	-
Comunidade local	4°	-
ONGs	6°	-
Marketing	1°	1°
Políticas corporativas da empresa	3°	-

Observando-se os Quadros 12.4 e 12.5, percebemos a mudança de motivação das organizações para melhorar o seu desempenho ambiental. Na década de oitenta caracterizava-se a influência da legislação ambiental, enquanto, hoje, o que está influenciando o processo de mudança é o mercado.

12.3.3. Ações para Redução dos Impactos Ambientais

Efluentes Líquidos

Neste item, com base nos dados apresentados nos Quadros 10.7 (Hering) e 11.6 (Marisol) podemos dizer que ambas as empresas se equiparam, fazendo uso de tecnologias de tratamento de efluentes presentes no mercado, com eficiência superior a 90 %.

Emissões Aéreas

Neste item, com base nos dados apresentados nos Quadros 10.8 (Hering) e 11.7 (Marisol) também podemos dizer que ambas as empresas se equiparam, fazendo uso de tecnologias de tratamento de efluentes presentes no mercado, com eficiência equivalente a 80 %, para redução das emissões aéreas. Aqui chamamos a atenção para o caso da Marisol que substituiu o seu combustível, não tendo mais o problema de liberação de SO₂ (originado da queima de combustíveis fósseis).

Em ambas as empresas, as caldeiras estão equipadas para operar com gás.

Resíduos Sólidos

Neste item a Hering está bastante avançada em relação à Marisol, como podemos observar na Fig. 10.4 - Fluxo de processamento do lixo interno, onde estão quantificados as principais fontes de resíduos e seu destino final. Quando da realização deste trabalho, estava em elaboração, na Hering, uma norma técnica específica para a gestão dos resíduos sólidos para as áreas de fiação e malharia, onde se classificam os resíduos por tipo, origem, destino final e normas técnicas específicas aos resíduos.

Ruído

Apenas a Hering Têxtil tem ações nesta área, conforme descrito no item 10.3.3.

Modificações no Processo Produtivo

Como pode ser observado nos itens 10.3.3 e 11.3.3, ambas as organizações tem ações quanto a automação dos equipamentos para redução de água no processo de tingimento e alveijamento, recuperação de calor e mudanças de corantes, pigmentos e insumos do processo de beneficiamento. Chamamos atenção neste item quanto os dados apresentados no Quadro 12.3, onde o consumo de água por quilô de malha da Marisol está 56 % acima do da Hering.

12.3.4. Sistema de Monitoramento Ambiental

Como pode ser observado nos Quadros 10.9 e 11.8, ambas as organizações mantêm um sistema de monitoramento ambiental, que consiste do monitoramento dos efluentes líquidos das estações de tratamento de efluentes das unidades fabris com geração de efluentes industriais.

12.3.5. Gerenciamento de Risco

Conforme descrito no item 10.3.5 a Hering conta com serviços especializados de uma corretora de seguros do próprio Grupo, a Herco, que desenvolveu um manual de gerenciamento de risco (MGR) voltado para a prevenção de riscos ao ser humano, ao meio ambiente e ao patrimônio material da organização. A partir das avaliações e inspeções previstas no manual, a Herco recomenda procedimentos de segurança adequados.

Como resultado desse trabalho, a contratação dos seguros nos últimos anos teve evoluções significativas e, sem dúvida, os prêmios ficaram menores. Antes do gerenciamento de risco a Hering tinha uma apólice de seguro para cada edificação e equipamentos. Hoje, as apólices de seguro são feitas para cada localidade, o que significa que simplificou os controles e, conseqüentemente, reduzem os custos. O manual também proporcionou a padronização das obras e instalações, visando a redução dos riscos.

Com a implantação do MGR, os riscos de acidentes reduziram porque uma série de parâmetros foi estabelecida para esse objetivo.

A Marisol realizou o mapeamento dos riscos na unidade fabril, conforme descrito no item 11.3.5.

12.3.6. Licenciamento Ambiental

De acordo com as informações contidas nos Quadros 10.10 (Hering) e 11.9 (Marisol), as empresas estão com suas unidades fabris devidamente licenciadas.

No caso da Marisol, tivemos acesso às licenças ambientais da matriz e observamos que a primeira licença, obtida em 1986, tinha o prazo de validade de 36 meses, a segunda, 24 meses e as seguintes 12 meses. O licenciamento ambiental das unidades fabris onde só há confecção iniciou-se apenas em 1996, com as condicionantes de instalação para tratamento dos efluentes sanitários e destinação adequada dos resíduos sólidos.

12.3.7. De que maneira são contabilizados os custos com controle ambiental?

Nas duas organizações os custos com controle ambiental são considerados custos indiretos, pois não agregam diretamente valor ao produto.

12.4. Sistema de Gerenciamento Ambiental

A ISO 14001 define sistema de gerenciamento ambiental como “a estrutura, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos da organização para a implantação e manutenção do gerenciamento ambiental”.

A norma ISO 14001 especifica as principais exigências para sistemas de gestão ambiental. No entanto, nesta norma, não são apresentados critérios específicos de desempenho ambiental, exigindo-se que uma organização elabore sua política e tenha objetivos que levem em consideração os requisitos legais e as informações referentes aos impactos ambientais significativos. Aplica-se aos efeitos ambientais que possam ser controlados pela organização e sobre os quais espera-se que a mesma tenha influência.

Quando da elaboração desse trabalho, conforme descrito nos itens 10.4 e 11.4, apenas a Hering estava com um programa de implantação do SGA bastante adiantado, tendo como data prevista para a sua certificação, outubro de 1996. A Marisol, de acordo com cronograma apresentado, está se preparando para obtenção da certificação no ano 2000.

“Deve-se observar que a ISO 14001 não estabelece exigências absolutas para o desempenho ambiental além dos compromissos, expressos na política ambiental, de atender à legislação e regulamentos aplicáveis e de buscar a melhoria contínua. Assim, duas

organizações que se dediquem a atividades semelhantes, mas que apresentem diferentes níveis de desempenho ambiental, podem, ambas, atender a estes requisitos.” (ISO 14001)

12.4.1. Política Ambiental

“Política ambiental é uma declaração formulada pela organização que expressa suas intenções e princípios em relação ao seu desempenho ambiental e que fornece uma estrutura para ação e definição dos seus objetivos e metas gerais”. (ISO 14001).

Apenas a Hering apresenta uma política ambiental (Figura 10.6). Sua política é bastante abrangente e está baseada em 8 princípios, descritos a seguir:

- Compromisso pleno com a qualidade ambiental
- Melhoria contínua
- Redução de riscos
- Incentivar contratados e fornecedores
- Responsabilidade e integridade
- Prevenção da poluição
- Educação e motivação
- Transparência e Comunicação

12.4.2. Alvos do Gerenciamento Ambiental

Conforme as descrições do item 10.4.2, os alvos do gerenciamento ambiental da Hering são bastante amplos e estão baseados na sua política ambiental.

12.4.3. Estrutura do Sistema de Gerenciamento Ambiental

Conforme o que já foi descrito anteriormente, apenas a Hering apresenta uma estrutura do SGA (item 10.4.3). Embora a Marisol não apresente nenhuma estrutura, aproveitamos esse item para identificar, no organograma das organizações, onde estão situadas as responsabilidades relativas ao licenciamento ambiental, monitoramento ambiental e implantação do SGA.

Como pode ser observado na Figura 12.1, a responsabilidade pelas questões ambientais está centrada no Centro de Serviços, que coordena todas as ações do S.G. A . e também é responsável pelo monitoramento ambiental e licenciamento ambiental de suas unidades fabris.

No caso da Marisol, Figura 12.2, podemos observar que essas questões estão dispersas pela Seção de Reflorestamento e Obras, Seção de Laboratório e Utilidades (subordinada ao Departamento de Beneficiamento) e Departamento de Garantia da Qualidade, demonstrando a não estruturação da empresa frente às suas questões ambientais.

Um outro fato que nos chamou a atenção foi como a implantação da ISO 14001 está relacionada com a implantação da ISO 9001.

No caso da Hering, o departamento responsável pela implantação do sistema de gerenciamento da qualidade - Departamento de Gestão da Qualidade - está ligado diretamente ao Diretor Superintendente do Mercado Nacional, fazendo parte do Comitê Gerencial do S.G.A (staff).

No caso da Marisol, a responsabilidade pela implantação do sistema de gerenciamento da qualidade - Departamento de Garantia da Qualidade - , subordinado a Superintendência Técnica, que, também, é o responsável pela implantação ISO 14001. Essa questão poderá facilitar a implantação da ISO 14001 no que se refere a normatização, uma vez que os técnicos que estão preparando as normas para a ISO 9001 serão os mesmos para a ISO 14001.

12.4.4. Definição das atividades/responsabilidades

De acordo com o Manual de Gestão, em elaboração, a responsabilidade da Gestão Ambiental na empresa está descrita no Quadro 10.12. Neste quadro, podemos observar que as atividades/responsabilidades são bastante abrangentes, envolvendo grande parte das atividades da organização.

12.4.5. Itens de controle do gerenciamento ambiental

Durante a elaboração desse trabalho, nenhuma das duas organizações tinham definido seus itens de controle para o gerenciamento ambiental.

12.4.6. Benchmarking

A Hering e a Marisol não trabalham com benchmarking para essa área.

12.4.7. Comunicação interna e programas de treinamento

Nesse item, obtivemos informação apenas na Hering. A comunicação interna é realizada através de jornal interno, palestras de conscientização e livreto “A Gestão Ambiental Participativa e Nossa Postura Ecológica”(publicado durante a realização deste trabalho).

12.4.8. Auditoria Ambiental

O programa de auditoria ambiental está em fase de implantação apenas na Hering.

12.4.9. Programa de Educação Ambiental

O programa de educação ambiental está em fase de implantação apenas na Hering.

12.5. O Mercado

Segundo Reis (1996), numa economia globalizada os parâmetros de qualidade passam a ser universais. Mesmo que a legislação do país exportador seja mais branda que a do importador, prevalecerão as exigências do último, pois é nele que a competição ocorrerá, e nenhum fabricante local ou concorrente estrangeiro se acomodará diante da ameaça de perder mercado para os que estão sujeitos aos mesmos rigores legais ou normativos.

A figura 12.3 apresenta um panorama de algumas das pressões exercidas sobre a indústria.



Figura 12.3 (CNI, 1995)

Dentro deste contexto, procuramos identificar o que estava afetando a nossa indústria têxtil, em especial as duas organizações em estudo. As respostas obtidas neste item foram as que se seguem.

12.5.1. Qual é o estágio de desenvolvimento do sistema ambiental interno em relação àqueles operados pelos competidores diretos e companhias similares em diferentes setores?

“Os esforços que estão sendo feitos pela Hering Têxtil S.A no seu compromisso de preservação do meio ambiente, levando em consideração o porte da empresa e o comparativo com organizações do mesmo tamanho, estão acima da média do que se pratica nos dias atuais.”

Essa pergunta só foi respondida pela Hering, e pode ser confirmada pelos dados da pesquisa realizada pela CNI, em 1995, descritas no item 8.6. Podemos verificar que, quanto à utilização do Programa de Gestão Ambiental para aumento da qualidade e produtividade, apenas 25 % das empresas o utilizam, destacando que deste valor, 52 % é representado pelas empresas de grande porte, com 31 % para médio porte e 18 % e 12 % para as pequenas e micro empresas, respectivamente.

10.5.2. Como são as tendências internas e externas as quais poderão ter um impacto sobre o desempenho ambiental atual ou futuro na organização?

De acordo com as informações obtidas a Hering Têxtil S.A em relação ao estágio de desenvolvimento do sistema ambiental é considerada acima da média. Essa pergunta, também, só foi respondida pela Hering, confirmando os dados da CNI apresentados no item anterior.

12.5.3. Quais as relações desenvolvidas com os Fornecedores no sentido de melhorar o desempenho ambiental da organização?

Ambas as organizações tem procurado fazer um trabalho junto aos fornecedores no sentido de encontrar substitutos para os insumos de processo considerados danosos ao meio ambiente e à saúde.

10.5.4. Quais as principais exigências dos consumidores nacionais e internacionais?

Baseado nas informações obtidas, constatamos que os consumidores nacionais ainda são pouco exigentes com a qualidade do produto e não estão interessados com a preservação do meio ambiente, ou seja, querem produtos com menor preço não pagando algo a mais por um produto ecologicamente correto. Dentre os consumidores internacionais os mais exigentes seriam os alemães.

De acordo com informação verbal obtida na Hering, alguns compradores antes de efetuarem suas compras vêm inspecionar os sistemas de tratamento de efluentes da empresa, com o objetivo de verificar a sua existência e operação.

Neste item a Marisol apresentou uma tabela com os principais parâmetros exigidos pelos consumidores internacionais, com base no Öko -Tex (rótulo ambiental alemão). Durante o processo de comercialização dos seus produtos, a Marisol já tem como informar se ela atende ou não as exigências dos seus clientes.

12.6. O Aprendizado

O objetivo deste item foi de abrir um espaço para as organizações falarem de sua experiência com a implantação de ações para melhoria do seus desempenhos ambientais. Este item foi respondido apenas pela Hering, e as respostas estão descritas no item 10.6.

CAPÍTULO XIII

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Uma máquina autopoietica (Maturana, Varela, 1972) se caracteriza por produzir e especificar continuamente sua própria organização através das produções de seus próprios componentes, sob condições de contínua perturbação e compensação dessas perturbações. Podemos dizer então que: *uma máquina autopoietica é um sistema homeostático que tem sua própria organização como uma variável que mantém constante.*

Organizações se constituem em entidades *autopoieticas* de ordem superior constituídas por outras de ordem inferior, como objetos inanimados, máquinas *auto e alopoieticas* e seres humanos. Santos e Fialho (1993), propõem que organizações, vistas como um conjunto de indivíduos, equipamentos e instalações, podem ser entendidas e tratadas como entidades psicológicas onde a produtividade do 'ser organização' e a qualidade de vida dos seres mais simples, nós humanos, que participam da sua constituição, devem se submeter, ainda, a um terceiro fator, o nível de harmonia com o meio ambiente do qual, nessa visão *autopoietica*, são indissociáveis. Empregando, na abordagem do ser complexo 'organização', as teorias de Piaget (1952), propõem que tal entidade possa evoluir dinamicamente em seu meio ambiente, a exemplo dos seres humanos, a partir de: (i) *fatores genéticos*, como os projetistas imaginaram a organização; (ii) *interações sensoriais com o ambiente externo*, desempenho concreto da organização e suas trocas com o meio ambiente; (iii) *integração social*, qual o nível de satisfação mostrado pelos diferentes membros do 'organismo' organização, qual o grau de aceitação pela comunidade e (iv) *busca por uma equilibração de suas estruturas cognitivas*, quão flexível é a organização a mudanças no seu meio ambiente?

Esta visão da organização como uma entidade possuidora de uma individualidade desloca o foco dos velhos paradigmas associados ao conceito de produtividade para uma abordagem holística que incorpora tanto as velhas percepções tayloristas como as mais recentes conquistas da antropotecnologia, somando, a esse binômio, um terceiro fator, o meio ambiente onde se desenvolve sua *autopoiesis*. A modelagem das organizações, vistas como entidades *autopoieticas*, permite uma análise dinâmica do desempenho dentro do meio ambiente em que se desenvolve. O construtivismo rende justiça à dimensão reflexiva das ciências cognitivas.

Segundo Pedler et al. (1991), quando pensamos como as organizações são, porque são do jeito que são e o que está envolvido em suas mudanças e evoluções, chegamos a um número diferente de perspectivas, como por exemplo, as listadas abaixo:

Estágio de vida

“São novas, crianças, pioneiras, estabelecidas, maduras, tentando mudar costumes estabelecidos a muito tempo e a maneira de fazer as coisas, crescendo, decrescendo, transferindo recursos, contratos e experiência para novos aventureiros e parceiros. O fato é que o comportamento de uma organização depende de sua história.”

Quando consideramos a perspectiva do estágio de vida dessas organizações, chamou-nos a atenção a idade dessas organizações, ressaltando que a Marisol tem 36 anos e a Hering Têxtil, 116 anos. Poderíamos dizer que a Marisol está na fase de maturidade enquanto a Hering é uma anciã. A Marisol encontra-se num momento de expansão e a Hering, a própria Fênix, que ao longo desses 116 anos sofreu diversas reestruturações, e continua mantendo, em 1995, a sua posição no mercado, tendo sido classificada na posição 199ª entre as 500 maiores empresas do Brasil, e a 1ª no ranking da Região Sul para o Setor de Vestuário.

Idéias

“As organizações, primeiramente, são um produto das visões e imagens de seus fundadores, que são passadas pela história e mitologia, e que as sucessivas gerações tentam recriar. No início, fica a idéia, e uma organização pode ser qualquer coisa que seus membros planejem ou projetem, desde que esses idealizadores possam por suas idéias em prática.”

É importante aqui fazer uma referência quanto à Hering, à maneira pela qual seus fundadores passaram a idéia de respeito e preservação ao meio ambiente. Para ilustrar, citamos os exemplos de Bruno Hering, um dos fundadores dessa empresa que, devido a sua preocupação com o meio ambiente, já no final do século XIX, recebia o título de “Pioneiro nas Atividades em Favor da Preservação da Natureza em Terras Brasileiras” e Victor Hering, diretor técnico que, em 1956, recebeu a Ordem da Árvore, pelo seu grande interesse pelo meio ambiente e por seu desempenho como delegado florestal, uma vocação naturalista que veio junto com o fundador Bruno.

As corporações estrategicamente administradas podem ser pensadas como uma meta estratégica. Elas representam um alto nível de transcendência que extrapola ao planejamento estratégico, criando-se um novo tipo de organização, especialmente capaz de fomentar mudanças estratégicas e inovações.

A questão ambiental emerge, nesse cenário, como relativo a grande Organização Humana, posto que se endereça ao global. As conseqüências ecológicas vão além dos limites da indústria. A chuva ácida, os danos à camada de ozônio, e outros, concernem a todos os humanos. Cada indivíduo, neste contexto, deve se comportar consciente de suas responsabilidades com relação ao meio ambiente e às gerações futuras, agindo localmente e pensando de forma global.

Essa conscientização, por sua vez, passa a ser a grande meta dos gerentes ambientais. Através de programas educativos, trocam-se experiências, num respeito ao 'saber fazer' existente em todas as culturas, buscando-se formar a massa crítica capaz de reverter essa situação de alienação, maximizada pela idéia falsa de que vivemos num planeta de recursos infinitos e que nossa aspiração pela abundância possa ser conseguida sem que um ônus maior para toda a ecologia planetária ocorra como consequência.

Só quando toda Aldeia Global se transformar em uma Aldeia Humana, capaz de aprender a aprender, amadurecendo em relação a sua responsabilidade enquanto parte integrante de Gaia, é que se pode esperar o sucesso real dos programas ora em andamento.

A tarefa do Gerente Ambiental é, então, o de, em primeiro lugar, facilitar esse processo de amadurecimento, investindo, dentro das comunidades, pela participação de seus membros na solução das questões envolvendo a qualidade do ambiente nos quais estão inseridos.

Para que essa intervenção escape a demagogia do 'poder sem saber usar esse poder', compete-lhe, ainda, promover cursos, vivências, etc., capazes de instrumentar e qualificar as decisões tomadas.

É preciso ainda que se busque uma estrutura, como a de quadro negro apresentada, capaz de permitir a troca de saberes e a divulgação necessária, já que adotamos a técnica oportunística como a mais adequada.

A Organização Humana não é uma tribo, mas uma comunidade estruturada, não em termos de hierarquia, mas em termos de saberes, onde os diferentes especialistas podem interagir ensinando e aprendendo uns com os outros, de uma forma transparente e construtiva.

A análise detalhada dos dados coletados foi apresentado nos Capítulos X, XI e XII. O que pretendemos aqui é discutir quanto a generalização dos resultados obtidos. Organizações, enquanto individualidades, apresentam diferenças sociais, econômicas, culturais e psicológicas reagindo de forma diferenciada a um mesmo estímulo.

Os Estudos de Casos efetuados ilustram a relatividade do comportamento organizacional no que tange ao contexto da conscientização ambiental. As organizações estudadas, ainda que diferentes, compartilham uma mesma faixa de representação cultural. O fato de estarem localizadas em Santa Catarina, numa região caracterizada pela imigração germânica, torna-as de certa forma, semelhantes no que tange ao significado que se dá à 'preservação do meio ambiente'.

Em outras palavras, se repetíssemos esse experimento para outras empresas situadas, por exemplo, na Região Nordeste do país, sujeita a outros condicionantes sócio culturais, obteríamos, talvez, resultados bem diferentes.

Um exemplo dessas diferenças pode ser verificado pelo comportamento do mercado. Como foi visto, o consumidor brasileiro, ao contrário do europeu, ainda não qualifica o 'green by design'. Desta forma, empresas voltadas para o mercado internacional sofrem pressões bem maiores de adequação às normas ambientais que aquelas voltadas para o mercado nacional.

Além do fator cultural, já analisado, reflexo das *interações sensoriais com o ambiente externo* e da *integração social*, temos, como vimos, os fatores genéticos. A Hering nasceu ecologicamente correta. A corrente heraclitiana de mudança, nesse caso, favoreceu essa empresa. De um ponto de vista evolucionista poderíamos comparar a Hering com as mariposas negras de Liverpool, antes da revolução industrial, que se mostraram adaptadas as mudanças ocorridas no seu ambiente, superando suas competidoras multicolores.

Enquanto a maioria das organizações assume uma postura Reativa, a Hering, pela sua própria gênese, mostrou-se Pró-ativa. O seu processo de *equilíbrio*, traduzido em flexibilidade, aumentou sua competitividade com relação a empresas do mesmo setor de sua atuação. O processo de melhoria contínua, fato básico de sucesso, só é possível em empresas pró-ativas, que não esperam por novas legislações ou restrições, mas que se antecipam num processo de aprendizagem que, no caso da Hering, começou com os seus fundadores, reforçado pelas novas contingências externas.

Não estamos dizendo, com isso, que as empresas estudadas estejam caminhando para a categoria seleta das 'Organizações de Aprendizagem'. A série ISO14000 baseia-se no conceito de melhoria contínua, o que demanda uma estrutura em feed-back onde, com base nas respostas obtidas, se realimenta o ciclo de aprendizagem, caminhando-se em busca de algo muito maior que o simples atendimento de especificações. Buscar a certificação ambiental é isso, atender requisitos. O paradigma que se endereça ao futuro não é o da aceitabilidade, mas o da desejabilidade, ir além da norma, surpreender o cliente, antecipar-se ao novo e promovê-lo.

Nosso objetivo nessa dissertação foi o de discutir a questão ambiental como estratégia competitiva e de excelência empresarial. Com base nos Estudos de Caso, pudemos verificar que as empresas estudadas se situam dentro da média de desempenho mundial e que essa postura se deve mais a pressões externas que a um questionamento de valores ou outros relativos ao tipo de sociedade e condições ambientais que desejamos para nós, para as pessoas que convivem conosco e para as gerações futuras.

As informações relativas ao gerenciamento dessas questões no segmento industrial têxtil catarinense foram sistematizadas, identificando-se as principais diretrizes adotadas, além da importância dada pelo mercado consumidor para implantação de ações nesse sentido. Os benefícios para as empresas que investiram no assunto foram levantados assim como o quanto do seu faturamento foi investido para adequarem-se aos novos padrões ambientais.

Nossa hipótese geral, de que a mudança do comportamento das empresas com relação ao meio ambiente, no universo do Estado de Santa Catarina, foi incentivada por pressões externas, foi parcialmente confirmada, considerando-se que a Hering já adotava uma postura ecológica mesmo antes que pressões externas viessem trazer tais exigências. Da mesma forma, as hipóteses específicas foram confirmadas.

Esta dissertação presta tributo aos que se unem em busca desta nova consciência ambiental. A análise efetuada permitiu verificar que tais temas já fazem parte do dia a dia de algumas empresas mais esclarecidas. É um passo pequeno mas, como dizem, "Caminhante, não há nenhum caminho, o caminho se faz ... ao caminhar".

Recomendações para futuros trabalhos

- *Novas idéias em vez de velhas metáforas*

Alexander Boss, em palestra realizada no dia 03.04.95 - "*Qualidades de Liderança a Serem Desenvolvidas para o Futuro*", em Florianópolis, iniciou sua palestra perguntando: "O que nós precisamos desenvolver para ajudar as organizações na passagem deste período de transição?".

Segundo o palestrante, as organizações estariam no seu limite, precisando encontrar novos valores, novas perspectivas. Para compreender esse fenômeno, segundo Boss, seria preciso identificar quais são esses velhos paradigmas e que tipo de pensar está moldando nossas organizações? A forma de pensar a realidade, segundo o autor, molda as organizações.

A palavra arquétipo vem de *arqueu*, anjos que ajudaram a criar o universo. O arquétipo é reconhecido na natureza. O que está por trás das megatendências? Que novos arquétipos estão influenciando o futuro das organizações?

O processo de individuação, tomada de consciência do próprio EU, inicia-se no Egito com o *arquétipo da hierarquia*. O Faraó era dono das pessoas e das coisas. Teocracia, consciência mítica, o faraó representava o eu coletivo. Em 800 A.C., na Grécia, temos a criação da filosofia, consciência filosófica, e da democracia. Em Roma, surgem as leis, o direito à propriedade, à herança. No Séc. XV, com o Renascimento e os descobrimentos, vem a consciência da separação do homem e seu meio ambiente. A ciência começa a descobrir os segredos mais profundos da natureza. Em 1789, com a Revolução Francesa, instalam-se os arquétipos da liberdade, igualdade e fraternidade.

O ser humano moderno rompeu os laços com o cosmos, com a natureza, com as regras sociais e com a família. Pelo Fundamentalismo, o peso da liberdade do homem é a sua responsabilidade. O contato das pessoas com essa responsabilidade é sempre doloroso. As pessoas começam a ter medo de solidão, de perder emprego, de perder contato com os filhos, etc.

Existem outras megatendências que parecem vir do futuro, como a *Corrente de Integração*. Quando nos afirmamos enquanto indivíduos, quando falamos na busca de valores espirituais, em globalização da economia, consciência ecológica e equilíbrio entre as qualidades femininas e masculinas, estamos nos ligando a essa corrente. Esta megatendência se traduz, na empresa, pela terceirização, pelas parcerias, na gestão participativa, no trabalho em equipe, etc. Só pode ser integrado, no entanto, aquilo que foi devidamente separado.

Que modismo é esse em que estamos navegando ou o que está por trás disso tudo? Reengenharia: acertar contas com o passado? Qualidade: megatendência de integração? De que lado estamos trabalhando? Como são os processos e os caminhos de aprendizado para mudar o paradigma vigente? Que forças interiores o ser humano tem que ter para mudar a sua empresa?

O conceito de Hierarquia, como vimos, originou-se no velho Egito. O período cultural egípcio ainda estaria vivo na forma de se pensar de cima para baixo. Os objetivos são comunicados do topo para baixo. O vértice da pirâmide tenta controlar os níveis mais baixos e dar ordens para estes. Pessoas que vivem muito tempo nessas organizações sentem o peso dessa carga.

É interessante notar que tudo que vem do passado e não é aprendido, constringe as pessoas. Estas não têm possibilidades de mostrar suas capacidades, de assumir responsabilidades. Achem que não podem ampliar suas capacidades, continuando um ciclo vicioso.

Em nossa ciência, onde tudo é analisado a tal grau de detalhe que todos os fenômenos devem ser pesados, medidos e contados, num raciocínio Causa - Efeito, excluiu-se o homem. Esta ciência é, até hoje, a base dos paradigmas por detrás da tecnologia e da indústria.

A Ciência Natural escolheu o mundo da matéria, da morte, da gravidade. Isaac Newton, pela experiência da maçã chegou ao conceito de Gravidade. A pergunta que Alexander Boss faz é: O que aconteceria, se Newton se perguntasse: como essa maçã consegue chegar ao topo da macieira?

Se Newton estudasse esse fenômeno estaria estudando sobre a levitação e a leveza. Não deveríamos nos surpreender que tudo o que o homem cria a partir do conceito de gravidade possa ser transcrito em termos de 'carga': física, mental, psicológica, etc.. Descobrir nas organizações o fenômeno da gravidade atuando é fácil. Como descobrir forças de levitação dentro da organização, como formar pessoas capazes de vivenciar esse novo paradigma?

Qual a força da levitação? Quando e de que forma as pessoas conseguirão espaços para desenvolver iniciativas? As organizações são uma rede de relações entre as pessoas. Quando as organizações crescem elas passam a se estruturar de uma forma mais racional (departamentos, divisões, setores, finanças, administração, planejamento, engenharia). A organização viva é sustentada pelas comunicações.

Perdemos essa relação viva com a Organização como um todo e com outros departamentos quando o ruído é tanto que impede que haja comunicação. O pessoal de vendas não se entende com o

pessoal de produção. Isto começa a criar um elemento de desconfiança entre os departamentos e entre as pessoas. Os departamentos começam a ser seletivos na sua comunicação de forma a aumentar o seu poder. Confiança (Interdependência) é uma qualidade humana que vem da leveza.

Para Peter Drucker, as organizações são conhecidas pela divisão de trabalho. A dependência entre chefes e empregados é bidirecional. A interdependência é baseada numa confiança mútua e condicionada. A substância básica da organização é a confiança. Dentro do quadro de uma organização tecnocrática esta confiança não existe. Como faremos para obter confiança?

As pessoas sentem-se constantemente empurradas nos processos de produção. Temos que produzir, temos que nos livrar dos produtos. Segundo Boss, podemos começar essa mudança pelo despertar de um interesse sobre a real necessidade dos clientes. Quais são suas necessidades? De que forma podemos ajudá-los a melhorar? De acordo com Boss, desta forma, o que está dentro vem para fora, se transforma numa força de pressão da periferia para dentro.

As forças de levitação vêm da periferia para dentro e os produtos não são mais empurrados para o mercado mas trazidos para dentro pelos próprios clientes.

Os arquétipos nos fornecem duas imagens, uma sobre o ser humano e outra sobre a organização. O ser humano cria as organizações a sua imagem e semelhança. O alinhamento entre as pessoas se dá através dos valores e de uma visão de futuro. Quando se trabalha com Organizações deve-se trabalhar com processos e não com programas.

Existem apenas dois tipos de empresas: as que estarão no catálogo telefônico do ano 2000, e as que não estarão.

Quando se trabalha com modelos, restringe-se a quantidade de variáveis, partindo-se da visão de quem o formulou. Quando se trabalha com arquétipos, esses signos são mais abrangentes, eles estão presentes na natureza. Temos formas de coletivismo forçado e outras baseadas no liberalismo. Como equilibrar estas duas forças?

Para Boss, Um indivíduo muda o grupo, o grupo muda a organização e a organização muda a sociedade. As organizações vão ter um peso específico maior no palco das mudanças sociais. O conhecimento e a sabedoria, estão dentro de cada indivíduo. Como acessar este conteúdo?

Aprender = Fazer = Descobrir = Experimentar = Criar

A questão ambiental, juntamente com a pobreza, a criminalidade, a poluição, a inflação, a escassez de energia são apenas conseqüências de políticas adotadas. Questionamos, no entanto, se

bastaria a criação de políticas e legislação específicas para garantir a qualidade ambiental. Se tais medidas não seriam, apenas, um modo de se tentar diminuir os impactos ambientais sem, contudo, atacar o problema nas suas origens. Em outras palavras, políticas e legislações devem ser consequência de uma conscientização da sociedade e não o contrário.

Vemos as pessoas reduzindo seu tempo com a família, com os amigos, com o lazer, sempre com o objetivo de produzir mais, para poder consumir mais, sendo que na maioria das vezes são coisas desnecessárias, ou seja, não agregam valor aquilo que realmente importa, a própria qualidade de vida. Conseqüentemente, o consumo dos recursos do planeta vem aumentando constantemente, com o objetivo de atender ao nosso consumismo, à nossa ânsia de "ter" ao invés de "ser".

No nosso entender, a questão sócio-ambiental do próximo milênio será reduzir o consumo, distribuir mais eqüitativamente, reutilizar e reciclar os recursos do planeta. Por outro lado, expandir, aumentar, distribuir e compartilhar aquilo que o ser humano tem de melhor, que é a sua beleza, criatividade, alegria, esperança, amor e afeto, sem contudo desprezar a sua animalidade. Atendendo a lei da matéria que diz: *"quanto mais eu junto, quanto mais eu guardo mais eu tenho"*; e a lei da vida *"quanto mais eu distribuo, quanto mais eu dou mais rico eu fico"*.

O objetivo principal de qualquer política deve ser o de conscientizar o ser humano de seu poder e de sua responsabilidade quanto a utilização dos recursos naturais e das tecnologias disponíveis. *"... a sua vontade é primordial, pois cada homem pode aquilo que deseja. Ele não o consegue no sentido de poder completar ainda hoje aquilo que deseja. Mas aquilo que o homem quer fazer no mais fundo da sua alma, isto ele fará. Ou melhor, toda a nossa vida o que hoje vivemos como fato consumado, é produto de nossos atos e vontades anteriores. O produto nem sempre coincide com o resultado intencionado. Algumas coisas que fizemos resultaram em conseqüências diferentes das que tencionávamos."* (Wilhelm, R, 1989)

Importante no entanto é estarmos cientes que esta é uma decisão individual e que o resultado final é coletivo. Cada pessoa, passiva ou ativamente, é responsável pela realidade que tem hoje e que terá amanhã. A responsabilidade é de todos. Imaginar que seja proporcional a posição que se ocupa dentro da sociedade é recair nos velhos paradigmas que sugerem a alienação. O presidente dos EUA é tão responsável quanto o camponês do Congo, na medida em que ambos podem contribuir, a sua maneira, única e insubstituível, para o resultado coletivo. Estaremos dispostos a dividir e a cooperar?

E teremos alguma chance?

"...Se lançarmos um olhar sobre a história da humanidade, deparamo-nos com um panorama de infinitas e constantes transformações. Estas não são apenas transformações tecnológicas. Sem dúvida, a tecnologia modificou profundamente toda a nossa vida. Mas os efeitos da tecnologia surgiram relacionados com as transformações da sociedade. A estrutura da sociedade humana

transformou-se muito no decorrer da história, do mesmo modo como a tecnologia mudou nossas vidas externas. Foram se formando diversos modos de convívio e de organização social. Na antiguidade, havia um tipo de organização específica na época do matriarcado, enquanto uma outra sociedade bem diferente e mais bem definida pode ser encontrada nos moldes patriarcais de cultura: em essência, essas sociedades se diferem nitidamente. E, ao continuarmos nosso percurso histórico, encontraremos um outro tipo de sociedade no feudalismo. Posteriormente, surgiu o estado burocrático centralizador e, finalmente, a sociedade organizada sobre a cooperação econômica. Se juntarmos todas as forças e pensamentos que moldaram a vida social humana, descobriremos uma incrível multiplicidade. Acredito que isso também represente desenvolvimento. Como no caso da tecnologia, também podemos dizer que essa crescente multiplicidade encerra um progresso - no sentido de que as formas de vida do homem em comunidade tornaram-se cada vez mais gratificantes e prósperas. Justamente na época atual, não devemos nos deixar extraviar pelos repetidos reveses sofridos no decorrer da história, que poderiam dar a entender que estamos sendo enganados em todas as nossas expectativas quanto ao novo dia que surgirá no futuro. Estas são épocas de vicissitudes, que necessariamente voltarão a ocorrer. Mas, o caminho conduz para o alto e para frente.”

(Wilhelm, 1989)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANSOFF, Igor. O Estado Atual em Sistemas de Planejamento na Prática. 1977.
- ANDERSON, R.; SPIEGELMAN, R. Tax Policy and Secondary Material. USA: In: Journal of Environmental Economics and Management, mar 1977.
- BATESON, G. Steps to an ecology of mind, Paladin, 1973
- BNDES, CNI, SEBRAE. Qualidade e Produtividade na Indústria Brasileira. Rio de Janeiro, 1996.
- BRAILE, P. M., CAVALCANTI J. E. W. A. Manual de tratamento do águas residuárias Industriais. CETESB. São Paulo, 1979.
- BOSS, A., Novos Paradigmas da Organização. Palestra proferida em Florianópolis, 03/1995.
- BRAMONT, P. Racionalidade coletiva e avaliação social de projetos. Florianópolis, 1992.
- CAPRA, F. O Ponto de Mutação. Editora Cultrix Ltda. São Paulo, 1992.
- CARNEY, S., GROGAN, T. Decision Maker's Guide to Solid Waste Management, 1989
- CARVALHO, M. M. "Um sistema de Controle de Qualidade para Indústria Têxtil". Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Dissertação, 1992.
- COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Nosso Futuro Comum. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resoluções CONAMA: 1984/1991. IBAMA. Brasília. 1992.
- COELHO, C. C. de S. R., FIALHO, F. A. P., Ecoergonomics - Men Responsibilities Toward Itself and the Environment, In: La Productivité dans un monde sans frontieres, Congres de Genie Industriel. Montreal. 10/95. .P. 1649 - 1659
- CONTADOR, C. R. Avaliação social de projetos. São Paulo: Ed. Atlas, 1984
- COSTANZA, Robert. Economia ecológica: uma agenda de pesquisa, In: Valorando a natureza - análise econômica para o desenvolvimento sustentável. Editora Campus. Rio de Janeiro. 1994. pg. 111 - 144.

- DREW, David. Processos interativos homem - meio ambiente. Editora Bertrand do Brasil S.A. Rio de Janeiro, 1989.
- ELMWOOD INSTITUTE. Gerenciamento ecológico: guia do Instituto Elmwood de auditoria ecológica e negócios sustentáveis. Editora Cultrix. São Paulo. 1995.
- ELKINGTON, P., KNIGHT, P., HAILES, J. The Green Business Guide. London: Victor Gollancz LTD, 1991.
- ELY, A. Economia do Meio Ambiente. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística, 123 p.
- FIALHO, Francisco A. P., SANTOS, Neri dos. Modélisation informatique des structures déquilibration cognitive comme proposée par Jean Piaget. França: In: 4º Congrès International de Genie des Systèmes Industriels, 1993.
- FIALHO, F., dos SANTOS, N., Antropotechnology, Autopoiése and the work of Jean Piaget. In: 4th International Symposium on Human Factors in Organization Design and Management (ODAM), 1994. (publicação em livro, Elsevier)
- FROSCH, R. A Ecologia Industrial do Século XXI, In: Scientific American, September 1995, pg. 144-147.
- GAZETA MERCANTIL. Cresce a preocupação com o ambiente nas empresas. 06.12.1995, pág.A-5,
- GILBERT, M. J. ISO 14001/BS7750: Sistema de gerenciamento ambiental. Instituto IMAM. São Paulo, 1995.
- GODOY, Arilda S. Introdução à pesquisa qualitativa. Revista de Administração de Empresas, v.35, n.2, p.57-63, 1995.
- _____. Pesquisa qualitativa - tipos fundamentais. Revista de Administração de Empresas, v.35, n.3, p.20-29, 1995.
- _____. A pesquisa qualitativa e sua utilização em administração de Empresas. Revista de Administração de Empresas, v.35, n.4, p.65-71, 1995.
- GRUPO DE APOIO À NORMALIZAÇÃO AMBIENTAL. O Brasil e a Futura Série ISO 14000. Rio de Janeiro, 1994.
- GUATTARI, F. As Três Ecologias. Editora Papirus. São Paulo. 1990.
- GUILLEVIC, C. Psychologie du Travail. Paris: Editions Nathan, 1991

- HAYES, R. Strategic Planning - forward in reverse? In: Harvard Business Review, 63 (6) 111-19, nov. dez 1985.
- HERING TÊXTIL S. A. Livro verde da Hering: desafio ambiental. Blumenau. 1993.
- _____ . Gestão ambiental Hering Têxtil S. A. Blumenau. 1995.
- _____ . Manual de gestão ambiental. Blumenau. Maio, 1996.
- HOFSTADTER, Douglas R. Göedel, Escher, Bach an eternal golden braid. Vintage Books, 1980.
- JAMES, Barrie. SRM Forum : Strategic Planning Under Fire. In: Sloan Management Review, summer 1984.
- JEMAI. Industrial Pollution Control - General review and practice in Japan. Brainwork Inc. Tokyo, Japan. 1989.
- LEEDY, P. D. Practical research - planning and design. N. Y.: McMillan, 1989.
- LENZ, R. T. Managing the evolution of the Strategic Planning Process, In: Business Horizon, v. 30, n. 1, jan.fev. 1987
- MALHEIROS, T. M. M., A gestão ambiental pública. In: Gazeta Mercantil, cadernos de gestão ambiental, 24/04/1996.
- MANU, Alexander. Mínima Moralia In: Revista da Aldeia Humana nº 1. SENAI/LBDI. Florianópolis, Santa Catarina. 1995.
- MATURANA, Humberto, VARELA, Francisco G. De Maquinas e Seres Vivos - Uma teoria sobre a organização biológica. Chile: Editorial Umiversetaria, 1972.
- MAZZON, J. A., GUAGLIARDI, J. A., FONSECA, J. M. MARKETING Aplicações de Métodos Quantitativos. São Paulo: Editora Atlas, 1983.
- MIRANDA, C. R. Economia e Meio Ambiente, São Paulo: 1980, 146 p.
- MINTZBERG, H, The fall and rise of strategic planning, In: Harvard Business Review, jan. fev. 1994.
- MINTZBERG, Henry. Strategy-Making in three modes, In: California Management Review, winter 1973.
- MINTZBERG, H. The Strategy Concept I : Five Ps for Strategy, In: California Management Review, fall 1987

- MINTZBERG, H. The Strategy Concept II : Another Look at why Organizations need Strategies. In: California Management Review
- MORGAN, Gareth. Images of Organization. London: Sage Publications, 1986.
- ODUM, Eugene P. Ecologia. Editora Guanabara. Rio de Janeiro, 1986.
- ORNSTEIN, R., A Evolução da Consciência. São Paulo: Circulo do Livro, 1994
- PEDLER, M., BURGOYENE, J., BOYDELL, T. The Learning Company: a strategy for sustainable development. McGraw-Hill Book Company (UK) Limited. England. 1991.
- PIAGET, J., Aprendizagem e conhecimento, Rio de Janeiro: Freitas-bastos, 1974.
- PIAGET, Jean. A Equilibração das Estruturas Cognitivas - Problema Central do Desenvolvimento. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1976.
- PIAGET, Jean; INHELDER, Bärbel. La Genèse des Structures Operatoires Élémentaires. Neuchatel: Delachaux et Niestlé, 1959.
- POMERANZ, L. Elaboração e análise de projetos. São Paulo: Edit. Huítec, 1988.
- PORTER, Michael. Estratégia Competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1986.
- QUINN, James Brian. Strategic Change: "Logical Incrementalism. In: Sloan Management Review, fall 1978
- QUINN, James Brian. Managing Strategic Change, In: Sloan Management Review, summer 1980.
- SCHON, D. A. Beyond the Stable State, Random House (1971)
- SEWALL, L. The Skill of Ecological Perception, In: ROSZAK, T.; GOMES, M. E.; KANNER, A. D. Ecopsychology. San Francisco: Sierra Books, 1995
- REIS, Mauricio J. L. ISO 14000 gerenciamento ambiental: um novo desafio para a sua competitividade. Qualitymark Editorial. São Paulo. 1996.
- REVANS, R. W. The Enterprise as a Learning System In: R.W.Revans, The Origins and Growth of Actrion Learning.
- RICHARD, Jean-François. Les Activités Mentales. Paris: Armand Polin, 1990.
- ROBERTO, J., Poema Ecológico, Lisboa: Tecniset, 1978
- SEWEKOW, U., How to meet the requirements for eco-textiles. In: The magazine of the wet processing industry. Jan. 1996, p. 20 - 27

- TOLBA, M. K., Salvemos el Planeta - Problemas e Esperanzas. Londres: Chapman & Hall, 1992.
- TREGOE, Benjamin & ZIMMERMAN, J. W. Pode o pensamento estratégico sobreviver. In: IDORT. Março/Abril, 1978.
- WILSON, Ian. The State of Strategic Planning: What went wrong? What goes right? In: Technological Forecasting and Social Change 37. 1990, 103-110 pp.
- WILHELM, R. A Sabedoria do I CHING - Mutação e Permanência. São Paulo: Editora Pensamento, 1989.
- WISNER, A. New Technologies and old thoughts, relations between ergonomics and cognitive anthropology. In: Ergonomics Cognition Anthropotechnology, 1981-1991, Paris: Gay Lussac, 1991
- WISNER, A. A inteligência no trabalho. São Paulo: Fundacentro, USP, 1994
- WISNER, A. Por dentro do trabalho: Ergonomia: Métodos e Técnicas. São Paulo: FTD, 1987.
- ZULAUF, W. Resíduos Sólidos - Desenvolvimento e meio ambiente, In: Revista Limpeza Pública

BIBLIOGRAFIA

- ARGYRIS, Chris. On organizational learning. Blackwell Publishers. Cambridge, Massachusetts. 1994.
- BENAKOUCHE, Rabah & CRUZ, René S. Avaliação monetária do meio ambiente. MAKRON Books. São Paulo. 1994.
- BURSZTYN, Marcel (org.). Para pensar o desenvolvimento sustentável. Editora Brasiliense. São Paulo. 1993.
- O'DONNELL, Ken. A alma no negócio: para uma gestão positiva. Editora Gente. São Paulo. 1992.
- DRUCKER, Peter F. Administrando para o futuro: os anos 90 e a virada do século. Pioneira. São Paulo. 1992.
- FONSECA, Eduardo G. Vícios privados, benefícios públicos? A ética na riqueza das nações. Companhia das Letras. São Paulo, 1993.
- FORTES, Márcio (org.). Desenvolvimento sustentável: portas abertas para a América Latina. Rio de Janeiro. 1992.
- OLIVER, George. A ecologia humana. Interciência Editora Ltda. Lisboa. 1979.
- PARSON, M. J. & CULLIGAN, M. J. Planejamento de volta às origens. Editora Best Seller. São Paulo. 1988.
- TULKU, Tarthang. Gestos de equilíbrio: guia para a percepção, a autocura e a meditação. Editora Pensamento. São Paulo. 1992.
- WORLDWATCH INSTITUTE. Salve o planeta: qualidade de vida - 1990. Editora Globo. São Paulo. 1990.