

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA- UFSC**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENG. DE PRODUÇÃO**

**AVALIAÇÃO DOS PADRÕES DE COMPETITIVIDADE À LUZ DO  
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL : O CASO DA INDÚSTRIA  
TROMBINI PAPEL E EMBALAGENS S/A EM SANTA CATARINA-  
BRASIL**

**DOUTORANDO: PEDRO CARLOS SCHENINI**

**FLORIANÓPOLIS, 1999**

**PEDRO CARLOS SCHENINI**

**AVALIAÇÃO DOS PADRÕES DE COMPETITIVIDADE À LUZ DO  
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL : O CASO DA INDÚSTRIA  
TROMBINI PAPEL E EMBALAGENS S/A EM SANTA CATARINA  
- BRASIL**

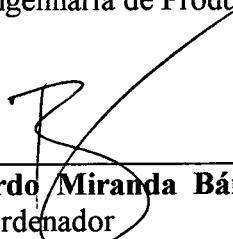
**TESE APRESENTADA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA  
CATARINA PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM ENGENHARIA.**

**FLORIANÓPOLIS, 1999**

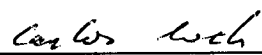
**PEDRO CARLOS SCHENINI**

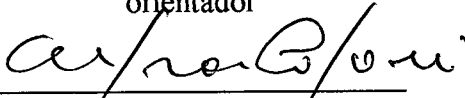
**AVALIAÇÃO DOS PADRÕES DE COMPETITIVIDADE À LUZ DO  
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL : O CASO DA INDÚSTRIA  
TROMBINI PAPEL E EMBALAGENS S/A EM SANTA CATARINA -  
BRASIL**

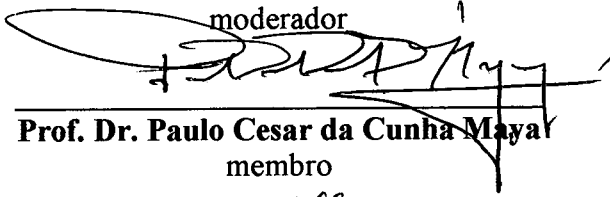
Esta tese foi julgada adequada para obtenção do título de "**Doutor**", Especialidade em Engenharia de Produção, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção


  
\_\_\_\_\_  
**Prof. PhD Ricardo Miranda Bácia**  
Coordenador

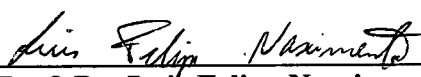
Banca Examinadora:

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Carlos Loch**  
orientador

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Nelson Colossi**  
moderador

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Paulo Cesar da Cunha Maya**  
membro

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dra. Beate Frank**  
membro externo

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Luiz Felipe Nascimento**  
membro externo

**DEDICO ESTE TRABALHO AOS MEUS AVÓS MATERNOS,  
CELIDÔNIO E MARIA IRACEMA GONZALES, QUE ME  
PROPICIARAM CONHECER A GRANDIOSIDADE DA  
NATUREZA EM SUA PLENITUDE E A RESPEITÁ-LA.**



## AGRADECIMENTOS

Um trabalho desta natureza, exige esforços que muitas vezes vão além das possibilidades do autor. Nessas horas é que aparecem indivíduos, que de forma desprendida e desinteressada, vem dar sua colaboração ou auxílio. A essas pessoas, nesse momento, prestamos nossa homenagem e agradecimento.

Cumpre destacar um reconhecimento especial ao Prof. Dr. Carlos Loch, meu orientador, que sempre esteve disponível e interessado, em dirimir dúvidas e dar apoio a este orientando.

Agradeço também:

- ao prof. Gérson Rizatti, por sua colaboração na revisão metodológica,
- à empresa Trombini que abriu suas portas ao pesquisador sem restrições e possibilitou a oportunidade de realizar esta pesquisa.
- à colaboradora de todas as horas, sra. Angela Fontoura, que incansavelmente apoiou a procura de bibliografias estrangeiras.
- ao prof. Maurício F. Pereira pelo incentivo em enfrentar esse desafio.
- ao prof. Vicente De Bona Sartor pela sua boa vontade e capacidade técnica na revisão dos textos.

## SUMÁRIO

<b>Lista de Figuras</b> .....	IX
<b>Lista de Tabelas</b> .....	X
<b>Lista de Quadros</b> .....	XI
<b>Lista de Siglas</b> .....	XII
<b>Lista de Anexos</b> .....	XV
<b>Resumo</b> .....	XVI
<b>Abstract</b> .....	XVII
<b>1 - INTRODUÇÃO</b>	
1.1 - PROBLEMA E TEMA.....	01
1.2 - OBJETIVOS DA PESQUISA.....	04
1.3 - RELEVÂNCIA DO ESTUDO.....	04
1.4 - NÃO TRIVIALIDADE .....	05
1.5 - ORIGINALIDADE .....	05
1.6 - LIMITAÇÕES.....	06
<b>2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO - EMPÍRICA</b>	
2.1 - EFEITOS DAS ATIVIDADES EMPRESARIAIS.....	08
2.1.1 - As limitações espaciais.....	08
2.1.2 - Impactos das atividades empresariais no meio ambiente.....	09
2.1.3 - Análise do Ciclo de Vida Ecológico dos produtos.....	11
2.1.4 - Responsabilidade pela poluição ambiental.....	15
2.1.5 - Poluição atmosférica.....	19
2.1.6 - Proteção do solo e controle de resíduos sólidos.....	20
2.1.7 - Despejos industriais.....	24
2.2 - DS-DESENVOLVIMENTO SUSTENTADO.....	30
2.2.1 - Conceitos básicos.....	30
2.2.2 - Cultura organizacional sustentável.....	37
2.2.3 - Tecnologias limpas.....	39
2.2.4 - ISO 14.000 e Gestão ambiental .....	42

2.2.5 - Ações Empresariais para obtenção do DS .....	49
<b>2.3 - PADRÕES DE CONCORRÊNCIA E COMPETITIVIDADE.....</b>	<b>51</b>
2.3.1 - Sobrevivência das empresas.....	51
2.3.2 - Fatores determinantes da competitividade.....	58
2.3.3 - Campos e armas da competição.....	65
2.3.4 - Padrões de competitividade nas indústrias de papel e celulose.....	66
<b>2.4 - CARACTERÍSTICAS DA FABRICAÇÃO DO PAPEL.....</b>	<b>67</b>
2.4.1 - Características dos papéis.....	67
2.4.2 - Processos de fabricação de celulose e papel.....	72
2.4.3 - Suprimento de matérias-primas.....	78
2.4.4 - Suprimentos de insumos e aditivos químicos.....	80
2.4.5 - Impactos ambientais das indústrias papeleiras.....	82
2.4.6 - Gestão dos resíduos.....	88
<b>2.5 - INDÚSTRIAS DE CELULOSE E PAPEL NO BRASIL.....</b>	<b>92</b>
2.5.1 - Caracterização do setor de papel e celulose.....	92
2.5.2 - Evolução produtiva do setor no Brasil.....	100
2.5.3 - Identificação e localização das indústrias.....	107
<b>3 - METODOLOGIA.....</b>	<b>110</b>
<b>3.1 - CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....</b>	<b>110</b>
3.1.1 - Abordagem qualitativa.....	111
3.1.2 - Perspectivas do estudo.....	112
<b>3.2 - TIPO DE PESQUISA.....</b>	<b>112</b>
3.2.1 - Meios.....	112
3.2.2 - Fins.....	114
<b>3.3 - TÉCNICA DE COLETA DE DADOS.....</b>	<b>115</b>
3.3.1 - Tipos de dados.....	115
3.3.2 - Instrumentos de coleta de dados.....	116
<b>3.4 - TÉCNICAS DE ANÁLISE DOS DADOS.....</b>	<b>119</b>
3.4.1 - Tratamento qualitativo.....	119
3.4.2 - Avaliação dos dados .....	120

<b>4 - ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS NA PESQUISA</b> .....	122
4.1 - CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.....	122
4.1.1 - Dados históricos e administrativos.....	122
4.1.2 - Dados operacionais e de desempenho.....	124
4.1.3 - Dados ambientais operacionais.....	128
4.2 - EVOLUÇÃO NO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DA TPE S/A.....	134
4.3 - A EXPERIÊNCIA DA TPE-FRAIBURGO COM O DS.....	136
4.3.1 - Razões para a TPE buscar melhorias ambientais.....	136
4.3.2 - Avaliação do SGA- Sistema de Gestão Ambiental.....	141
4.3.3 - Dificuldades na adoção do DS.....	146
4.4 - AVALIAÇÃO DA COMPETITIVIDADE DA TPE FRAIBURGO.....	147
4.4.1 - Identificação das estratégias competitivas.....	148
4.4.2 - Avaliação das estratégias estruturais.....	149
4.4.3 - Avaliação das estratégias concorrenciais de posicionamento.....	155
4.5 - INFLUÊNCIA DO DS NO FUNCIONAMENTO DA TPE FRAIBURGO.....	156
4.5.1 - Identificação do Ciclo de Vida ambientalmente competitivo.....	156
4.5.2 - Influência do DS nas estratégias competitivas.....	158
4.5.3 - Influência do DS nas diversas atividades da empresa.....	159
<b>5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	174
5.1 - Análise e discussão dos dados: um relato da experiência da Trombini.....	174
5.2 - Recomendações .....	184
<b>6 - REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA</b> .....	186
<b>7 - ANEXOS</b> .....	196

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Ciclo de Vida Ecológico dos Produtos.....	12
Figura 2 - Elementos da Análise do Ciclo de Vida.....	14
Figura 3 - Normas ISO-14000.....	45
Figura 4 - Sobrevivência das Empresas.....	59
Figura 5 - Ciclo de Vida Ambientalmente Competitivo.....	157

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Concentrações máximas permitidas.....	27
Tabela 2 - Reciclagem de papel no mundo.....	70
Tabela 3 - Volumes de madeira para 1 ADTB.....	73
Tabela 4 - Emissões atmosféricas – celulose sulfato.....	86
Tabela 5 - Efluentes líquidos mistos – celulose sulfato branqueada.....	87
Tabela 6 - Riocell- Investimentos em proteção do meio ambiente.....	91
Tabela 7 - Balança comercial do setor de celulose e papel- 90/97.....	98
Tabela 8 - Brasil x Mercosul- 90/97 Balança Comercial celulose, pastas e papel.....	99
Tabela 9 - Programa de investimentos em papel e celulose 95/2007.....	100
Tabela 10 - Brasil- produção de celulose e papel 1950/73 .....	101
Tabela 11 - Apoio do BNDES ao setor de papel e celulose 74/80.....	103
Tabela 12 - Brasil- produção de papel e celulose 74/80.....	105
Tabela 13 - Dados sócio-economicos do setor.....	106
Tabela 14 - Brasil- produção de celulose e papel 80/93 .....	106
Tabela 15 - Principais empresas na produção de papel e mercados 1992.....	108
Tabela 16 - Principais produtores de celulose e papel no Brasil 1992.....	109
Tabela 17 - TPE S/A - Desempenho no Mercado Nacional.....	126
Tabela 18 - TPE S/A - Capacidade de Produção Instalada.....	128

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Identificação das Fontes, Resíduos e Impactos.....	18
Quadro 2 - Hierarquia na Gestão dos Resíduos.....	23
Quadro 3 - Princípios de ecodesenvolvimento.....	34
Quadro 4 - TQC- Total Quality Control.....	54
Quadro 5 - Resumo das forças competitivas de Porter.....	63
Quadro 6 - Métodos de branqueamento de celulose.....	76
Quadro 7 - Nomenclatura e seqüência do branqueamento.....	77
Quadro 8 - Tipos de aditivos na fabricação do papel.....	82
Quadro 9 - Identificação dos resíduos.....	84
Quadro 10 - Evolução Histórica da TPE S/A.....	125
Quadro 11 - TPE Fraiburgo - Parâmetros de Monitoramento.....	132
Quadro 12 - TPE Fraiburgo - Geração de Resíduos Sólidos.....	133
Quadro 13 - Razões Externas para a TPE buscar melhorias ambientais.....	137
Quadro 14 - Motivos Internos na busca de Melhorias Ambientais.....	140
Quadro 15 - Estratégias do Setor de Celulose.....	150
Quadro 16 - Estratégias do Setor de Papel.....	151
Quadro 17 - Atividades à Montante da Fábrica.....	161
Quadro 18 - Atividades de Fabricação de Celulose e Papel.....	163
Quadro 19 - Atividades de Apoio Gerencial.....	166
Quadro 20 - Atividades à Jusante da Fábrica.....	171

**LISTA DE SIGLAS**

- .ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- .ACV - Análise do Ciclo de Vida
- .ADI - *Acceptable Daily Intake*
- .ADTB - uma tonelada de celulose branqueada e seca ao ar
- .AG-21 - Princípios Sustentáveis de Gestão Pública
- .ANFPC - Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose
- .AOX - Halogênios
- .BCSD - *Business Council for Sustainable Development*, Conselho empresarial para DS
- .BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
- .BRACELPA - Associação Brasileira de Produtores de Celulose e Papel
- .CCQ - Círculos de Controle de Qualidade
- .CEPAL - Comissão Econômica para a América Latina e Caribe
- .CIID - Centro Internacional de Investigações para o Desenvolvimento
- .CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
- .CME - Concentração Máxima de Emissão
- .CMI - Concentração Máxima de Imissão
- .CMT - Concentração Máxima no Local de Trabalho
- .CMMAD - Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento
- .CNI - Conselho Nacional de Indústrias
- .CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente.
- .CO<sub>2</sub> - Dióxido de Carbono
- .CTCP/IPT - Centro Técnico de Celulose e Papel do Instituto de Pesquisas Tecnológicas
- .DBO<sub>5</sub> - Demanda Bioquímica de Oxigênio
- .DQO - Demanda Química de Oxigênio
- .DRE - Demonstrativo do Resultado do Exercício
- .DS - Desenvolvimento Sustentado ou Sustentável ou Autosustentado
- .ECF - *Elemental Chlorine Free* - Produtos livres de Cloro
- .EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias
- .EPA - *Environmental Protection Agency*, Agência americana de proteção ambiental
- .EP - Equivalente Populacional



- .ERP - *Environmentally responsible product*, Produto com responsabilidade ambiental
- .ET - *Environmental technologies*, tecnologias ambientais
- .ETA - Estação de Tratamento de Água
- .ETE - Estação de Tratamento de Esgotos
- .II PND - Segundo Plano Nacional de Desenvolvimento Econômico
- .FATMA - Fundação de Amparo Técnico ao Meio Ambiente
- .FIESC - Federação das Indústrias de Santa Catarina
- .GANNA - Grupo de Apoio à Normalização Ambiental
- .GMC - Grupo do Mercado Comum Europeu
- .GO - Gases Odoríferos
- .He - Hectare
- .IA - Impacto Ambiental
- .INAISE - Associação Internacional dos Investidores na Economia Social
- .ISO 14.000 - Normas internacionais para gestão ambiental
- .ISO 9.000 - Normas e padrões para garantia da qualidade
- .ISO 18.000 - Normas internacionais para medicina e segurança do trabalho
- .IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo
- .LC - *Lyfe Cicle*, ciclo de vida
- .MCF - *Molecular chlorine free*
- .MERCOSUL - Mercado Comum do Sul
- .MIC/CACEX - Ministério da Indústria e Comércio/ Carteira de comércio Exterior
- .MP's - Materiais Particulados
- .MP – Matérias-primas
- .NBR - Normas Técnicas Brasileiras da ABNT
- .Nox - Óxidos de Nitrogênio
- .OMS - Organização Mundial da Saúde
- .ONG'S - Organizações Não Governamentais
- .PIB - Produto Interno Bruto
- .ph - Nível de acidez
- .R.H - Recursos Humanos
- .RMP - Processo mecânico de desfibramento
- .SAGE - *Strategic advisory group on environmental*
- .SEMA - Secretaria Especial para o Meio Ambiente

- .SHE - *safety, health, environmental* - *segurança saúde e meio ambiente*
- .SIG - Sistema de Informações Geográficas
- .SIGA - Sistema de Informações Gerenciais Ambientais
- .SGA - Sistema de Gestão Ambiental
- .Sox - Óxido de Enxofre
- .SRO's - Substâncias Removedoras do Ozônio
- .SS - Sólidos em suspensão
- .T - Temperatura
- .t - Tonelada
- .TC 207 – Comitê de Trabalho da ISO
- .TCF - *Total chlorine free*
- .TPE S/A - Trombini Papel e Embalagens S/A
- .TPE-Fraiburgo - unidade da empresa TPE localizada na cidade de Fraiburgo-SC
- .TQC - *Total Quality Control*, Controle da qualidade total
- .UNCED - Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento e M.Ambiente
- .UNICAMP - Universidade Federal de Campinas
- .WBCCSD - *World Business Council Sustainable Development*
- .WHO - *World health organization*
- .4R's - redução, reciclagem, reutilização e reclassificação
- .II PND - II Plano Nacional de Desenvolvimento

**LISTA DE ANEXOS**

Anexo A - Roteiro- Dados do setor papelero.....	197
Anexo B - Roteiro- Dados empresariais.....	198
Anexo B1 - Formulário Estratégias do Setor Industrial do Papel.....	199
Anexo B2 - Formulário Estratégias do Setor Industrial da Celulose.....	200
Anexo B3 - Formulário- Influência do DS no Padrão de Competitividade Próprio....	201
Anexo B4 - Formulário A experiência da TPE- Fraiburgo com o DS.....	202
Anexo C - Roteiro- Dados do Processo Produtivo e Pontos de IA.....	203
Anexo D - Roteiro- Dados do Sistema de Gerenciamento Ambiental.....	204
Anexo E - Roteiro- Influência do DS nas diversas atividades da empresa.....	205
Anexo F - Roteiro - Gerenciamento do Aprendizado Ambiental .....	206
Anexo G - Formulário Matérias Primas Utilizadas.....	207
Anexo H - Formulário Produtos Auxiliares na produção.....	208
Anexo I - Formulário Produtos Finais e Subprodutos.....	209
Anexo J - Formulário Abastecimento de Água.....	210
Anexo K - Formulário Demanda de Água.....	211
Anexo L - Formulário Vazão dos Efluentes Líquidos.....	212
Anexo L1 - Formulário Tratamento dos Efluentes Líquidos - Processo Produtivo....	213
Anexo L2 - Formulário Tratamento dos Efluentes Líquidos - Esgoto Sanitário.....	215
Anexo L3 - Formulário Tratamento dos Efluentes Líquidos - Água Resfriamento...	217
Anexo L4 - Formulário Tratamento dos Efluentes Líquidos - Águas Pluviais.....	218
Anexo M - Formulário Resíduos Sólidos.....	219
Anexo M1 - Formulário Tratamento e Disposição Final dos Resíduos Sólidos.....	220
Anexo N - Formulário - Emissões Atmosféricas.....	221
Anexo O - Formulário - Emissões Sonoras.....	222
Anexo P - Formulário - Parâmetros para análise de efluentes.....	223

## RESUMO

Este estudo tem como objetivo, conhecer na empresa estudada, o seu comportamento e desempenho em relação ao DS - Desenvolvimento Sustentável, como estratégia competitiva e de excelência empresarial.

Para tanto, avalia a forma como o DS afeta os padrões de competitividade da TPE- Trombini Papel e Embalagens S/A ao agregar variáveis sustentáveis aos principais componentes de seu padrão de concorrência.

O estudo identifica e descreve os padrões de competitividade que são afetados, mostrando ainda como o fenômeno influencia desde o planejamento com as estratégias sustentáveis, até as metas e procedimentos operacionais e gerenciais da empresa.

O assumir formal de uma ética ambiental pressupõe a descoberta ou reforço de valores organizacionais e gerenciais voltados para a preservação ecológica, para a busca da melhoria contínua e ao desenvolvimento dos seres humanos.

A gestão ambiental formalizada dentro da empresa TPE ocorre em cinco dimensões, que são a ético-cultural, a pedagógica, a operacional, a gerencial e as relações institucionais com a comunidade.

## ABSTRACT

*The objective of this study is knowing the analyzed organization, its behavior and development related to DS - Sustainable Development as a competitive and enterprise excellence strategy.*

*For this purpose, the study assess the way DS has affected the competitive patterns of TPE-Trombini Papel e Embalagens S/A when the organization adds sustainables variables to the main components of its competition pattern.*

*The study identifies and describes the competitive patterns that are affected, still showing how the phenomenon influences from the planning activity until the goals and operational procedures of the organization, taking into account the sustainables strategies.*

*The formal establishment of an environmental ethic supposes the discovery or reinforcement of organization and management values, directed for the ecological preservation, the search for continuous improvement and human being development.*

*The formal management of the environment in the organization TPE occurs in five dimensions, that are: the ethic-cultural, the pedagogic, the operational, the management and the institutional relations with the community.*

# 1 - INTRODUÇÃO

## 1.1 – PROBLEMA E TEMA

O problema desta pesquisa é relacionar os principais padrões de concorrência e competitividade preconizados por Porter (1980, 1985, 1989, 1995, 1997) cientista e professor de administração de empresas, no que se refere à concorrência, clientes, fornecedores, ameaças de novos produtos e concorrentes ao conceito do DS-Desenvolvimento Sustentável.

O tema escolhido caracteriza o conteúdo da Gestão Sustentável nos processos industriais de fabricação de celulose e papel diante da conjuntura mundial. Neste caso, entende-se que estes padrões precisam passar por uma revisão em seus conceitos em termos do novo paradigma de desenvolvimento e crescimento econômico, que leva em conta o DS.

Assim sendo, essa abordagem contribui para a formação de estratégias competitivas nas empresas industriais de celulose e papel e também permite a inserção da variável ambiental nas análises e definições de padrões para o setor.

O ambiente empresarial enfrenta modificações constantes na conjuntura e faz da adaptação de suas organizações frente a esses desafios o fator primordial de sobrevivência e também do sucesso. O que significa dizer que a dinamicidade do mercado e a concorrência acirrada, colocam em risco as empresas que não revisarem constantemente seus paradigmas gerenciais.

As adaptações que se fazem necessárias, podem ser exemplificadas como as que ocorrem nos processos produtivos, nas habilidades da mão de obra e nos equipamentos com inovações tecnológicas. Preocupam-se também os administradores, com os clientes e fornecedores que cada vez mais exigem e valorizam os produtos e empresas ecologicamente corretas.

Os desastres ambientais como o da indústria química que explodiu em Bhopal na Índia, matando e ferindo centenas de pessoas, ou como a usina atômica que se desintegrou em Chernobyl na Rússia, ajudaram a desencadear o crescimento da conscientização ambiental em toda a Europa. Da mesma maneira, o vazamento de

petróleo no acidente do navio *Exxon Valdez*, provocou forte reação popular nos Estados Unidos e do Canadá.

É interessante salientar que os malefícios causados por esses acidentes mais conhecidos, são apenas a parcela menor, pois os danos provocados por inúmeros poluentes que são gerados dentro de limites aceitáveis pelas legislações dos diversos países, tem efeito cumulativo junto à natureza e aos seres humanos.

A percepção da dimensão ambiental, agregadas às práticas administrativas e empresariais, transformaram as organizações. Até a década de 80, a proteção ambiental era tida como uma atividade marginal, custosa, indesejável e que deveria ser evitada para não comprometer o desempenho competitivo. A partir da década de 80, em função da movimentação das instituições como a ONU-Organização das Nações Unidas houve a difusão rápida da consciência de que os danos cotidianos ao ambiente poderiam ser resolvidos através de práticas de negócios ecologicamente corretos. Desde então, os gastos com proteção ambiental, passaram a ser vistos não mais como despesas, mas sim como investimentos para o futuro, e contraditoriamente, para a manutenção da competitividade das empresas.

Para desenvolver este trabalho escolheu-se o setor industrial de papéis, para averiguar como funciona na prática, a adoção dessa tendência mundial de gerenciamento com consciência ecológica nesse ramo. Pela multiplicidade de usos e mercados, o papel ainda representa o meio fundamental de comunicação entre as pessoas, empresas e especialmente na área educacional, com os papéis de imprensa *newsprint* e papéis de imprimir e escrever. Não menos importantes, encontram-se, ainda, os papéis para usos comerciais, como embalagens de papel ou papelão e os papéis para usos sanitários *tissue*.

Para mostrar a magnitude do setor, basta dizer que a produção em 1990, atingiu 238 milhões de toneladas, o que significa dizer que a indústria papelreira é responsável por 2% do comércio mundial. Independente de sua posição comercial, a indústria do papel tem sido bastante criticada por grupos de consumidores e ambientalistas, por sua produção poluidora e inadequação de manejo de florestas.

Algumas dessas acusações têm fundamento, enquanto outras, por desconhecimento ou por falta de divulgação, não são merecidas. Entretanto todos concordam que é preciso mudar a maneira atual de viver (como se os recursos fossem

inesgotáveis), reconhecendo que cada parcela da sociedade, incluindo as indústrias, deverão se transformar.

Para o WBCSD (1998) - *World Business Council for Sustainable Development* que publicou o *Towards a sustainable: paper cycle*, as indústrias de celulose e papel aparentemente têm um perfil sustentável, pois sua matéria-prima é um recurso renovável e seus produtos são recicláveis. Porém, por outro lado, a indústria papelreira demanda um consumo elevado de energia para suas operações e pode provocar, ainda, poluição do meio ambiente. Isto faz com que as indústrias de papel e celulose sejam candidatas naturais para um estudo como este, pois consolida competitividade com DS e meio ambiente.

Conscientes e predispostos, os dirigentes industriais têm procurado encontrar novas formas para melhorar ainda mais suas atividades, pois agora é em nível global as pressões dos governos, ambientalistas e grupos de consumidores. Os métodos que deverão ser escolhidos deverão ser viáveis financeiramente, desejáveis socialmente e sustentáveis ecologicamente. Percebe-se, portanto, que as empresas em geral e as indústrias papelreiras de Santa Catarina em particular, passaram a ficar sob o foco de observação crescente e rigoroso, sem chances para desconsiderar os aspectos relacionados com o meio ambiente.

Dessa forma, como ocorre noutros setores da economia que também necessitam se adaptar à atual conjuntura globalizada, as indústrias do setor de papel deverão se adaptar às mudanças necessárias para controlar a poluição em seus processos produtivos e com isso agregar mais um importante diferencial competitivo com relação aos seus concorrentes e clientes.

O aumento do interesse por essas questões ambientais, tem levado as empresas a usarem tecnologias limpas em seus processos e dotarem-se de sistemas de informação que permitam apresentar de forma sistêmica e documental os registros necessários para planejar e controlar todos os eventos da empresa nessa área.

Como ainda existe muito espaço para melhorias competitivas autosustentáveis no ramo papelreiro, essas características fazem com que a indústria Trombini da cidade de Fraiburgo, interior de Santa Catarina, seja uma candidata natural para ser efetuado o estudo, pois essa organização foi recentemente premiada em nível estadual por seu desempenho na gestão ambiental.



Nesse sentido, o estudo desenvolvido permitiu conhecer a realidade da empresa, ao tentar responder ao questionamento de pesquisa: **“como o DS afeta a competitividade da empresa e suas atividades operacionais e gerenciais, na adoção de fatores e estratégias concorrenciais sustentáveis ? ”**.

As tentativas para responder a esse questionamento é que deram origem aos objetivos e aos desdobramentos metodológicos da pesquisa realizada.

## 1.2 - OBJETIVOS DA PESQUISA

Como fundamento básico para desenvolvimento da pesquisa, se faz necessário que preliminarmente, se esclareça e seja definido claramente quais são os objetivos a serem alcançados. São eles:

### Geral

Avaliar a forma como o DS - Desenvolvimento Sustentável afeta os padrões de competitividade da Indústria Trombini Papel e Embalagens S/A, unidade de Fraiburgo, ao agregar variáveis sustentáveis aos principais componentes do seu padrão de concorrência.

### Específicos

- a) Identificar os padrões de DS;
- b) Identificar os padrões de competitividade; e
- e) Descrever de que forma o DS se relaciona com a gestão da empresa e sua competitividade.

## 1.3 - RELEVÂNCIA DO ESTUDO

No desenvolvimento deste trabalho, teve-se o cuidado preliminar de identificar e apresentar as suas contribuições, bem como a relevância que o estudo encerra.

A seguir são listados alguns desses aspectos relevantes do estudo:

- a) apresentar uma estrutura para entendimento do relacionamento sustentável

dessa indústria de papel e o meio ambiente;

b) disponibilizar os pontos de impacto ambiental no processo produtivo dessa organização e seus efeitos na natureza e na comunidade;

c) contribuir na formulação de estratégias competitivas para empresas de papel;

d) permitir que na definição de padrões de concorrência, se utilize uma abordagem bastante atualizada, pela inserção de variáveis associadas ao meio ambiente;

e) oferecer uma perspectiva histórica para avaliação do comportamento organizacional frente aos desafios ecológicos do terceiro milênio; e

f) buscar maior competitividade, através da adoção de novos modelos de gestão.

Neste caso, a contribuição científica aparece através das análises que demonstrem o quanto o modelo proposto acrescentará à aqueles já disponíveis.

#### 1.4- Não Trivialidade

a) apresentar uma pesquisa que traga a minha experiência acumulada, de anos de trabalho gerencial na área de celulose e papel, com a inserção dos modelos da engenharia para esta questão; e

b) mostrar que a maioria das empresas não são competitivas, pois além de poluírem, não cumprem com a Legislação pertinente, como forma de alcançarem a sobrevivência.

#### 1.5 - Originalidade

Os conhecimentos e experiências acumulados no desenvolvimento de anos de trabalho mostram de forma original a contribuição com as empresas e com o meio acadêmico ao:

a) descrever o processo de adaptação das organizações num novo contexto de recursos finitos da matéria-prima e insumos;

b) propiciar material para criação de modelos para estudos e aperfeiçoamento da gestão das variáveis sustentáveis sob o ponto de vista concorrencial e competitivo entre as empresas; e

c) associar a questão técnica da adoção do DS nas atividades empresariais concorrenciais, com a sua aplicação num ambiente real brasileiro que se apresenta com peculiaridades únicas.

#### 1.6- Limitações

As limitações que surgiram ao longo deste trabalho foram tanto de ordem pessoal como também de caráter institucional, podendo estas serem resumidas como segue:

a) dificuldade no acesso a uma bibliografia ampla e atualizada, que trate da variável ambiental com seus impactos.

b) dificuldades pessoais para enfrentar as traduções e compreender os mais de 800 textos consultados em inglês, espanhol e francês; e

c) dificuldades na obtenção das informações na empresa TPE- Fraiburgo, devido à excessiva formalização ou receio destas em fornecer informações confidenciais.

## **2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO EMPÍRICA**

A partida do problema de pesquisa, de como o DS-Desenvolvimento Sustentável afeta a empresa e suas atividades operacionais e gerenciais, na adoção de fatores e estratégias competitivas, construiu-se um marco teórico para dar sustentação às pesquisas e seu relato.

Inicialmente, descreve-se os efeitos das atividades empresariais no contexto do meio ambiente, mostrando as fontes e tipos de resíduos gerados, os tratamentos e seus impactos na natureza e nos seres humanos. Frente a essa realidade de depleção dos recursos naturais, que permite realizar um diagnóstico da situação vivida pelas empresas e pela comunidade, é que realizamos a fundamentação do novo paradigma denominado DS. Essa nova forma de trabalhar, vem como uma solução alternativa mais justa e perfeita, ao apresentar origens, conceitos e princípios, funções de gestão e as dimensões em que é possível a obtenção do DS.

Na seqüência, desenvolveu-se o tema padrões de concorrência e competitividade, que permite mostrar os fatores determinantes da competitividade e sua estrutura estratégica de acordo com a abordagem de Porter.

De posse desses conteúdos teóricos, já seria possível efetuar-se estudos e ilações, entretanto para efeito de melhoria na qualidade das análises, buscou-se complementar a literatura através do desenvolvimento de mais dois subcapítulos, que tratam das operações e evolução do funcionamento das indústrias de celulose e papel no Brasil.

Decorrente da complexidade e da diversidade de atores e de cenários, o assunto DS requereu diversas abordagens na revisão bibliográfica. Entretanto, espera-se que para este caso, esta revisão da teoria cumpra com sua finalidade.

## 2.1 - EFEITOS DAS ATIVIDADES EMPRESARIAIS

### 2.1.1 - As Limitações Espaciais

As viagens espaciais propiciaram à humanidade, inúmeras contribuições tecnológicas e econômicas. Além desses fatores, acrescentaram também outros de ordem social e psicológica, dentre os quais destaca-se a consciência do caráter finito de nosso planeta. Em função dessas limitações, cabe realizar a seguinte pergunta:

Qual a capacidade das sociedades em fazer a terra sustentar suas populações?

Embora sem uma resposta direta e objetiva para esse questionamento surgiram ao longo do tempo várias proposições para dar uma solução a essas limitações.

De acordo com Campos e Godinho (1987, p.20), o princípio estabelecido por Justus Von Liebig ficou conhecido como a “Lei do Mínimo”. Essa lei estabelece, em sua essência, que a densidade demográfica de uma região ou a vida individual, será limitada pelo que vier a faltar mais entre os vários requisitos essenciais à vida. Como as populações continuam aumentando num ritmo crescente e desordenado, ainda não ficou evidente qual desses requisitos é ou será o fator limitante à evolução. Dentre os fatores mais usuais ou conhecidos, pode-se elencar: o espaço, calor, energia disponível, recursos não renováveis, água e alimentos.

Os avanços tecnológicos e as novas descobertas industriais têm permitido aperfeiçoar métodos e incrementar a exploração dos recursos naturais, agrícolas, pastoris, de origem fóssil e as fontes de energia térmica e hidráulica. Em decorrência, verifica-se que a melhoria do poder econômico de alguns povos tem permitido alcançar melhorias nos padrões de vida, com maior consumo dos produtos manufaturados, energia elétrica e alimentos.

Os efeitos mais graves desse desenvolvimento são a explosão populacional ainda fora de controle, a exaustão dos recursos naturais não renováveis, a perturbação da natureza e a introdução de elementos poluidores no meio ambiente. A discussão sobre a vida na terra, sob os parâmetros ambientalistas, começou quando os efeitos ecológicos sobre a economia tornaram-se visíveis e caros. Há muitos obstáculos na construção de uma economia global sustentável, porém há também diversas tendências e fatores promissores.

Atendendo as condições de sustentabilidade, quer seja pelas tentativas de reversão nos desmatamentos do planeta, transformando a economia do “usa e joga fora” para uma de reciclagem e reutilização, ou ainda de estabilização na poluição do ar, todas essas medidas vão requerer novos investimentos.

De acordo com Brown (1996, p.11), no nível governamental, o instrumento individual mais indicado para a conversão de uma economia mundial insustentável, para uma sustentável, pode ser uma adequada política fiscal. Para isso, existem poucas propostas como: a eliminação dos subsídios às atividades não sustentáveis; a instituição de uma “Taxa Carbono”; e substituir taxas e impostos sobre rendimentos, por impostos ambientais. As informações, tecnologia e cultura para que isso funcione já existem.

Na atualidade, a população tem-se conscientizado dos efeitos financeiros, sociais e políticos que traz a ecologia, pois como Simonis et Weizsäcker (1996, p.40) diz, após a crise financeira mundial, que demonstrou a dependência entre as nações de forma evidente, a crise ambiental mostra hoje a conexão ecológica entre as nações. E interdependências econômicas e ecológicas provavelmente continuarão a ser demonstradas em nível local, nacional e global, assim como a consciência dessas relações. A estreita ligação entre seus participantes dentro de um mesmo contexto demonstra claramente os limites do planeta Terra.

### 2.1.2 - Impacto das Atividades Empresariais no Meio Ambiente

O marco mais representativo da evolução das atividades empresariais com seus respectivos resíduos e danos é a Revolução Industrial, que trouxe em escala crescente a destruição dos recursos naturais, pela depleção e contaminação dos recursos hídricos, do solo e a da atmosfera.

*Os grandes feitos da tão celebrada Revolução Industrial estão começando a ser seriamente questionados, sobretudo porque na época não se levou em conta o meio ambiente. Achava-se que o céu era tão vasto e claro que nada jamais mudaria sua cor; que os rios eram tão grandes e suas águas tão abundantes que as atividades humanas jamais lhes alterariam a qualidade; e que as árvores e florestas eram tantas que jamais acabaríamos com elas (CMMAD, 1991, p.37).*

Triste ilusão imaginar que os recursos naturais são infindáveis. Devido ao caráter finito das matérias primas e pela industrialização desenfreada na atualidade, o setor industrial é amplamente reconhecido como o fator preponderante na degradação ambiental do planeta. O jornal Gazeta Mercantil, publicou diversas matérias sobre meio ambiente, sendo que uma delas nos mostra com clareza o grau de impacto e deterioração que pode acontecer.

*No final da última década, o setor industrial nos países desenvolvidos foi responsável por 50% do efeito estufa, por 40 a 50% das emissões de óxidos de nitrogênio. As conseqüências quanto à poluição da água são, da mesma forma, preocupantes. A indústria contribui, na mesma época, com 60% da demanda bioquímica de oxigênio e de material em suspensão e com 90% dos resíduos tóxicos na água. Além de ter despejado 75% do lixo orgânico (Gazeta Mercantil, 1996, p.47:B-03).*

No estudo da relação das empresas com o meio ambiente, Martine sugere que dois elementos principais devem ser destacados:

*a) A depleção dos recursos naturais.*

*A utilização de recursos naturais (renováveis e não renováveis) através de processos degradantes como a mineração, a produção de carvão vegetal, a produção agrícola de matérias-primas industriais, a produção de energia, etc..., tem impacto diversos sobre o meio ambiente físico e biótico, a qualidade da água e do ar; e*

*b) A poluição atmosférica, hídrica e do solo.*

*As indústrias são responsáveis por diferentes emissões de poluentes no ar, na água e no armazenamento de detritos e lixo tóxico (Martine, 1996, p.47).*

A degradação ambiental no Brasil iniciou-se de forma mais marcante, com o processo de industrialização na década de 20 e estendeu-se nas décadas seguintes.

*(...) após 1950 as estratégias de desenvolvimento adotadas perpetuaram a exploração exaustiva de nossos recursos naturais ao permitir que o crescimento econômico de curto prazo fosse feito através da modernização maciça e acelerada dos meios de produção (Donaire, 1996, p.44).*

As diversas atividades industriais presentes no mercado têm, cada uma delas, suas características e peculiaridades no seu funcionamento e o conseqüente impacto no meio ambiente. A necessidade deste estudo em modelar um sistema gerencial que

contemple as preocupações com a competitividade concomitante com os aspectos ambientais, induz a conhecer melhor as atividades empresariais com seus parâmetros através da Análise do Ciclo de Vida dos produtos.

### 2.1.3 - Análise do Ciclo de Vida Ecológico dos Produtos

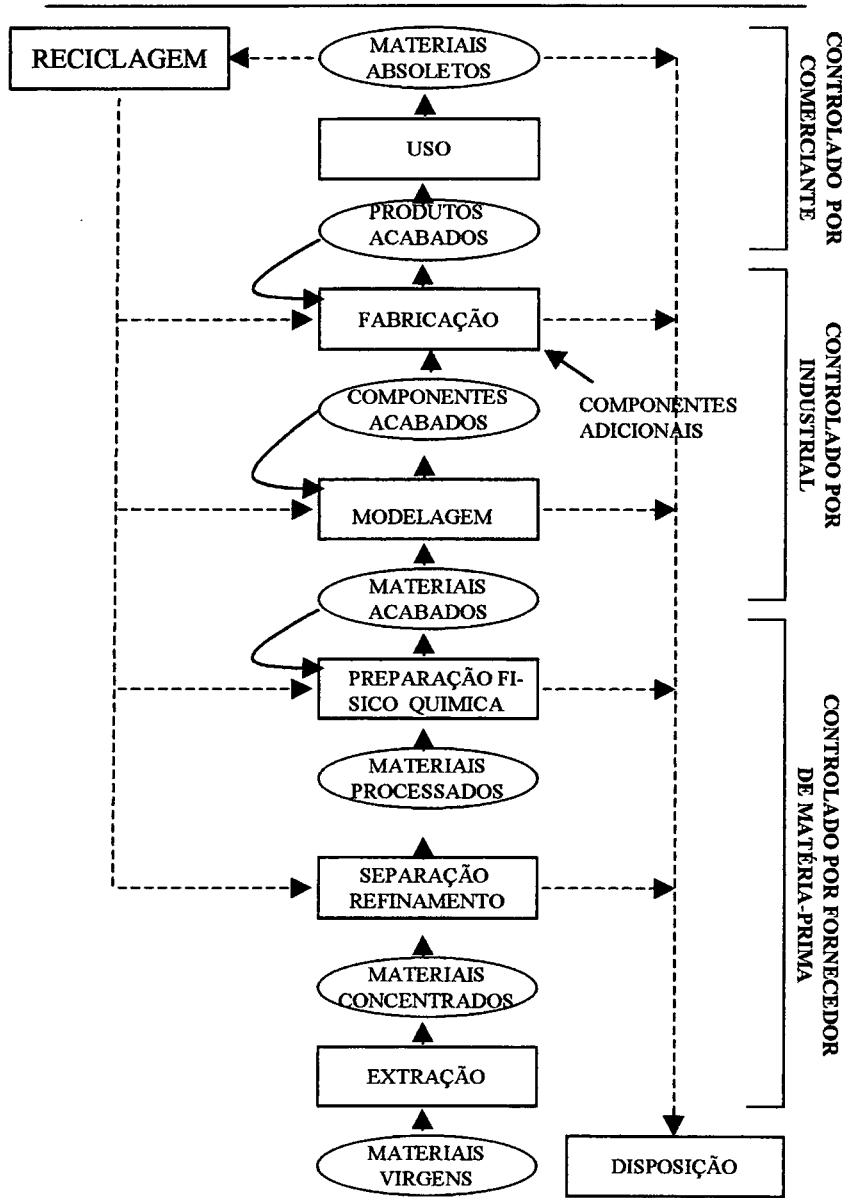
O primeiro passo para adoção da ecologia industrial é que os fabricantes pratiquem um produto *stewardship* (planejado), com o desenho, construção, manutenção e produtos recicláveis semelhantes no caminho que impõe mínimos impactos à natureza. O planejamento integrado deverá ser melhor analisado, para contemplar além das tarefas fabris também os serviços, os quais deverão ser executados com um mínimo de impacto ao meio ambiente. As etapas dessas operações podem ser examinados através do processo de avaliação denominado ACV- Análise do Ciclo de Vida, que possibilita o exame de materiais, serviços, produtos, processos e tecnologias, durante toda sua vida.

A ACV é uma abordagem holística que analisa o sistema como um todo, em torno de um produto específico. Fava (1990, p.20) define a ACV, ao esclarecer que essa considera a extração, o processamento da matéria-prima, a manufatura, o transporte e distribuição; uso e reuso, manutenção, reciclagem e o gerenciamento de resíduos. Hunter (1990, p.21) completa o raciocínio ao afirmar que a ACV também analisa os fatores que influem na sua produção e o efeito de seu uso. Dessa forma, através do ciclo de vida completo de um produto sob o ponto de vista ecológico, conforme está exposto a seguir, pode-se mostrar todos os envolvimento que existem ao longo de sua manufatura, do nascimento até o momento de utilização pelos clientes e posterior descarte.

As avaliações do Ciclo de Vida Ecológico dos produtos podem ser melhor entendidas na Figura 1 proposta por Graedel (1995, p.103) e que inclui um estudo completo de todas as atividades de extração e processamento de matérias-primas; manufatura, transporte e distribuição; uso, reutilização, manutenção; reciclagem; e disposição final.



**FIGURA 1**  
**CICLO DE VIDA ECOLÓGICO DOS PRODUTOS**



Fonte: GRAEDEL, T.E. et ALLEMBY, B.R. *Industrial Ecology*, 1995, p. 103

Na análise do Ciclo de Vida, em primeiro lugar está a definição dos objetivos, após são realizados os inventários e diagnósticos que darão origem a um *Rerp-Rating: Environmentally Responsible Product*, ou seja, uma classificação dos produtos com responsabilidade ambiental. A avaliação da ACV, de acordo com a definição da *EPA-Environmental Protection Agency* (EPA/600/2-90/048, 1991) envolve o controle de descarga no meio ambiente e os impactos de um produto específico, desde a matéria-prima com seus fornecedores, passando por sua produção até o descarte final.

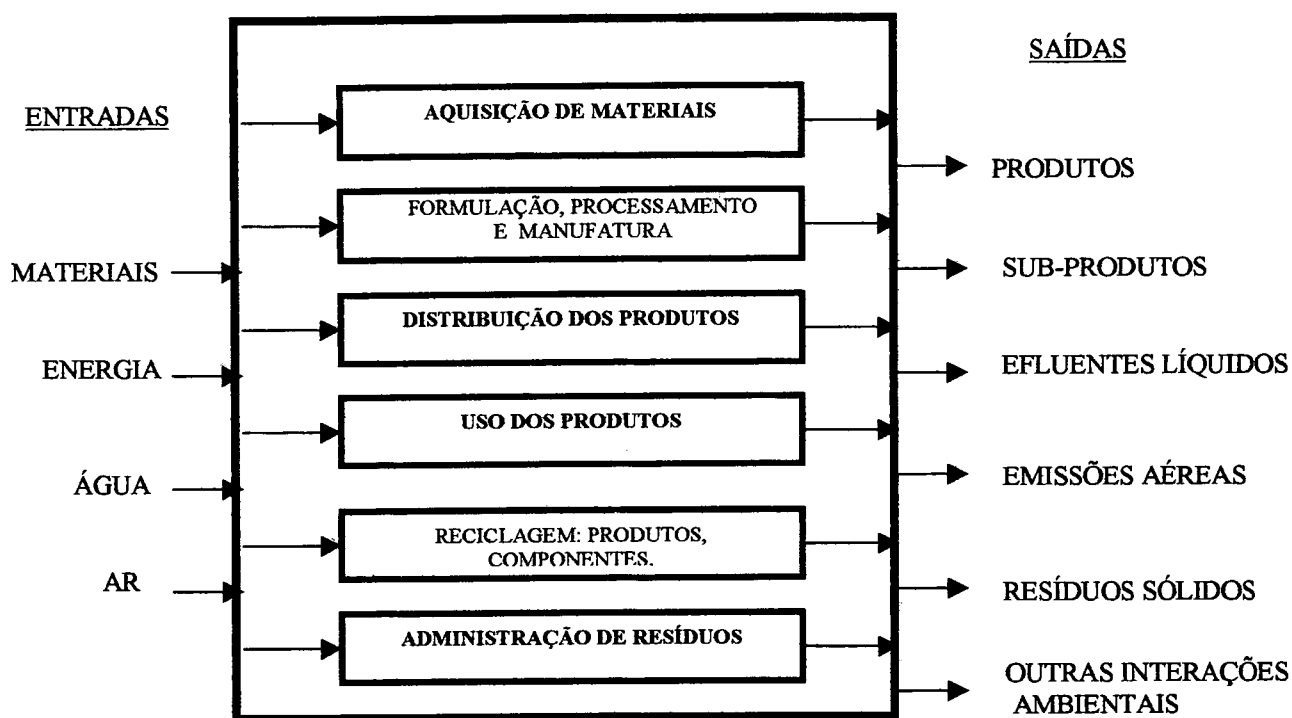
A partir dessas avaliações é que se guiam as análises de potenciais melhoramentos, e de liberação dos produtos ambientalmente corretos para a fabricação. Jovane et all (1993,p.654), do Instituto *Politécnico di Milano* Italia, é quem nos afirma que o aparecimento da legislação ambiental é esperada para impor atividades de reciclagem nos produtos de consumo ou matérias-primas dos manufaturados e que na dispersão dos produtos usados é necessário ordenamento para fazer reciclagem viável economicamente, no atual estado da arte da tecnologia de reprocessamento, evitando dessa maneira no futuro, custos elevados de disposição. Mostra também, como o conceito emergente de ciclo de vida pode ser devidamente explorado para desenvolver, com informações concernentes à proteção ambiental e otimização dos recursos, os caminhos apropriados para negociar.

Com o auxílio da Figura 2 exposta a seguir, identifica-se perfeitamente os elementos que participam do processo da Análise do Ciclo de Vida. Uma análise dessa natureza é um esforço longo e complexo, existindo ainda muitas variações possíveis para serem seguidas. Neste caso, como propõem Graedel (1995, p.112) preliminarmente as informações podem ser estruturadas num ACV de três estágios:

- a) levantamentos, inventários;
- b) diagnósticos (análises dos impactos); e
- c) sugestão de melhorias.

Em relação ao assunto ACV, o estudo de normatização através da ISO-14040, virá trazer conceitos mais atualizados e adequados, o que permitirá avaliar melhor os impactos e identificar as mudanças que deverão ser introduzidas.

**FIGURA 2**  
**ELEMENTOS DA ANÁLISE DO CICLO DE VIDA**



Fonte: GRAEDEL, T.E. et ALLEMBY, B.R. *Industrial Ecology*, 1995, p.102  
Adaptado do "Society of environmental toxicology and Chemistry. Atechnical Framework for Life-Cycle Assessment. Washington. DC : SETAC. 1991".

Valle (1995, p.107) reforça o conhecimento sobre o tema ao afirmar ser necessário considerar ainda:

- a) o consumo de MP e seus processos de extração e produção;
- b) os processos de produção dos materiais intermediários utilizados na fabricação do produto;
- c) o processamento de todos os materiais até chegar-se ao produto final;
- d) a utilização do produto durante toda a sua vida útil; e
- e) a reciclagem, tratamento e disposição dos materiais resultantes do produto descartado, ao final de sua vida útil.

Na atualidade os projetistas e os desenhistas podem avaliar a nova eletrônica ou desenho mecânico em serviço, pelos seus efeitos no meio ambiente, saúde e segurança. Schutzenberger (1994,p.184) sugere através de artigo exposto na conferência

*International Symposium on Eletronics & the Environment*, que no modo on-line, sistemas fortemente acessíveis calculam os rateios ambientais quantitativos, com os propósitos e recomendações de alternativas de melhoramentos. O sistema é usado durante o projeto de desenho pelos grupos de desenho e para consultas posteriores em tempo real. Segundo seus argumentos depreende-se que a essência da contribuição da ACV é a avaliação da relevância ambiental, econômica e implicações tecnológicas de materiais, processos ou produtos, na geração de resíduos ao longo da duração de toda a sua vida. Os benefícios advindos de tal forma de análise permite que os produtos sejam investigados desde sua origem como matéria-prima, até sua morte ou desaparecimento.

#### 2.1.4 - Responsabilidade pela Poluição Ambiental

##### A - Conceitos

As tentativas de entender o que ocorre efetivamente em termos de danos ambientais e preservação do meio ambiente, nos conduz ao conceito de poluição ambiental como o seguinte:

*A idéia de poluição ambiental abrange uma série de aspectos, que vão desde a contaminação do ar, das águas e do solo, a desfiguração da paisagem, erosão de monumentos e construções até a contaminação da carne de aves com hormônios (Felleberg, 1980, p.01).*

Entre as causas desses fenômenos, pode-se encontrar todos os processos de industrialização, de utilização dos recursos naturais e do contínuo aumento populacional, que força uma crescente produção de alimentos.

A Legislação Federal vigente no Brasil coloca de forma clara e abrangente o que são impactos ambientais. A Resolução CONAMA – 001, de 23 de janeiro de 1986, define IA como sendo:

*(...) qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas no meio ambiente, causadas por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:*  
*a) à saúde, segurança e o bem estar social; b) as atividades sociais e econômicas; c) à biota; d) às condições estéticas e sanitárias do meio*

*ambiente; e e) à qualidade dos recursos ambientais (Antunes, 1990, p.327).*

O enfoque adotado na criação dessa resolução está vinculada à idéia de onde ou em quem ocorre o impacto ambiental. Análises dos principais fatores de poluição indicaram que além dos fatores antropogênicos de contaminação, (feito pelos seres humanos) também devem ser considerados os fatores naturais tais como pó, pólen, os esporos, os terpenos, os microorganismos, os vulcões e os gêisers..

Em geral, os poluentes são soltos no meio ambiente sob a forma de gases, particulados ou substâncias dissolvidas no meio líquido. Ultimamente os poluentes alcançam o meio ambiente aquático através de diversas formas, incluindo a atmosfera e o próprio solo.

#### B - Formas de Ocorrência

Sob outro enfoque, Magrini (1990, p.86) apresenta as classificações dos impactos ambientais, com uma abordagem voltada para a forma como ocorrem os impactos das poluições:

- a) diretos e indiretos;
- b) de curto e longo prazo;
- c) cumulativos e sinérgicos; e
- d) reversíveis e irreversíveis.

Os impactos diretos consistem na alteração de determinado aspecto ambiental por ação direta do homem e os indiretos são as alterações decorrentes desses fenômenos. Os de curto prazo, como ruídos por exemplo, aparecem no início ou durante um projeto e tendem a desaparecer logo. Já os impactos de longo prazo, como esgotamento de uma jazida, ou mudança no leito de um rio, têm resultados que se prolongarão para sempre. Outra forma de acontecer os impactos, são os resultantes da soma de todos os efeitos de um projeto sobre o meio e que são denominados cumulativos.

Quanto à possibilidade de voltar à condição original de antes de acontecer o impacto, ou seja reverter a situação, a realidade comprova que mesmo tomando medidas amenizadoras ou corretivas, nunca mais será como antes.

#### C - Identificação das Fontes de Resíduos

Algumas regiões do país têm demonstrado acelerado processo de industrialização, aliado a uma forte expansão demográfica, trazendo com este crescimento aumento da riqueza, do bem-estar social e também o agravamento dos problemas ambientais com conseqüências bastante sérias. Os resíduos são gerados no meio rural e no meio urbano. No meio rural a exploração da pecuária e da agricultura, em níveis de produção cada vez mais elevados, criam uma dependência massiva aos agrotóxicos, hormônios e outros venenos, para alcançarem produtividade em suas atividades.

A política de produção de alimentos equivocada, aliada ao desconhecimento cultural, nos pune com a destruição da Biota e com a introdução dos mutantes genéticos na cadeia alimentar.

Norris (1980, p.3) afirma que numerosas são as empresas de processos químicos que poluem o meio ambiente e dentre essas pode-se citar como exemplo as que produzem produtos carboquímicos, gases combustíveis, gases industriais, carvão industrial, cerâmicas, cimentos, vidros, cloreto de sódio, cloro, barrilha, soda, eletrolíticas, fósforo, potássio, nitrogênio, enxofre, ácido sulfúrico, reatores nucleares, explosivos, produtos fotográficos, tintas, alimentos, agroquímicas, perfumes, óleos sabões, açúcar, celulose e papel, plásticos, borracha, refinação de petróleo e indústria farmacêutica.

Embora gerando resíduos menos perigosos, as indústrias de processos não químicos, também poluem. Exemplos bem marcantes são as indústrias da construção civil, madeira, confecções, de móveis ou metal mecânica.

Os estabelecimentos comerciais e de serviços, tipicamente urbanos, são os responsáveis pelo restante dos resíduos que são gerados pelas empresas. Como exemplo temos: lojas, bazares, restaurantes, bares, serviços de manutenção, *shopping centers*, magazines e hotéis.

Como se não bastasse o envenenamento geral no meio rural, também o ambiente urbano colabora para a destruição do planeta. O Quadro 1 a seguir possibilita uma melhor visualização dos impactos.

**QUADRO 1**  
**IDENTIFICAÇÃO DAS FONTES, RESÍDUOS/IMPACTOS**

<b>MEIO</b>	<b>ATIVIDADES</b>	<b>IMPACTOS OU RESÍDUOS</b>
<b>Rural</b>	<b>Pecuária e Agrícola</b>	.Hormônios
		.Produtos veterinários
		.Destruição da Biota
		.Agrotóxicos na Cadeia Alimentar
		.Destruição dos solos: desertificação
		.Intoxicação Humana
		.Destruição cênica: paisagens e florestas
		.Assoreamento dos rios
<b>Urbana</b>	<b>Domiciliares</b>	.Resíduos Sólidos: lixo e recicláveis
		.Esgotos
		.Ocupação Desordenada
	<b>Comerciais</b>	.Resíduos sólidos: papel, papelão, caixas
		.Descaracterização Urbana
	<b>Serv. Particulares</b>	.Resíduos Sólidos
		.Contaminações
	<b>Serv. Públicos</b>	.Ocupação desordenada da cidade
		.Execução de serviços sem sincronia
		.Alterações paisagísticas
		.Descaso com Patrimônio Histórico e Cultural
	<b>Industriais</b>	.Resíduos Sólidos
		.Efluentes Líquidos
.Emanações Aéreas		
.Contaminações das Pessoas		
.Doenças Ocupacionais		

### 2.1.5 - Poluição Atmosférica

A Legislação Estadual (1995,p.17:B) também determina as regras para proteção da atmosfera, quando estabelece que:

*É proibida a queima ao ar livre de resíduos sólidos, líquidos ou de qualquer outro material combustível, desde que cause degradação da qualidade ambiental na forma estabelecida no artigo 3º.*

E ainda sobre o mesmo assunto, a Lei Estadual estabelece em outro de seus artigos que é proibida a instalação e o funcionamento de incineradores domiciliares, prediais e industriais, de qualquer tipo, exceto os incineradores hospitalares e congêneres. De acordo com Chapman (1996, p.13) as fontes de onde provém a poluição para a atmosfera terrestre são inúmeras. Como exemplo podem ser citadas as queimas de combustíveis, emanações de processos e volatilizações de áreas e depósitos com contaminantes. Essas fontes juntas fornecem uma série de poluentes orgânicos e inorgânicos para a atmosfera os quais são amplamente espalhados pelos sistemas meteorológicos e depositados numa escala global.

A atmosfera fornece um dos meios poluidores mais penetrantes para o meio ambiente mundial, o ar. Como exemplo, pode-se afirmar que concentrações significativas de certos contaminantes tem sido encontrados nos gelos e nas neves dos pólos, com altos níveis de bioacumulação e que é ampliada através da cadeia alimentar, para os animais e para as populações humanas que deles se alimentam. A disposição dos poluentes da atmosfera, ocorrem sob a forma de chuvas ácidas ou queda de particulados, ocorrendo exatamente sobre as áreas selvagens, cobrindo solos, florestas e águas de superfície, onde eles se misturam ao ciclo hidrológico e sedimentar (erosão, transporte, disposição).

#### A - Poluentes da Atmosfera

Os principais poluentes da atmosfera citados por Campos e Godinho (1987, p.27) são:

- a) Anidrido Carbônico (CO<sub>2</sub>), Monóxido de Carbono (CO);
- b) Anidrido Sulfuroso (SO<sub>2</sub>), Óxido de Enxofre (SO);
- c) Bióxido de Nitrogênio (NO<sub>2</sub>), Óxido de Nitrogênio (NO); e
- d) Hidrocarbonetos Gasosos.



O anidrido carbônico é usado como o índice ou parâmetro mais importante para monitorar a poluição do ar. Os efeitos mais comuns nos seres humanos são a irritação dos órgãos respiratórios e sensoriais, redução na oxigenação sanguínea e até asfixia. Na natureza a poluição causa danos aos vegetais ao sedimentar-se sobre suas folhas, causando asfixia e morte das plantas. Também a visibilidade fica prejudicada, por fumaça sejam das emanções industriais, fornalhas, incineradores, ou ainda por incêndios florestais. Além dos gases de combustão e compostos orgânicos voláteis, contidos na carga de poluição descarregada na atmosfera, encontram-se os MP's – Materiais Particulados e os SRO's – Substâncias Removedoras de Ozônio.

Para fazer frente aos problemas causados pelas emanções aéreas, diversas medidas para minimizações podem ser adotadas. Dentre essas pode-se destacar a substituição de matérias-primas e a instalação de:

- a) precipitador eletrostático para captação de particulados;
- b) sistema de chuveiros (sprinklers) para lavagem de gases;
- c) filtros de manga, filtro de óleo para pós e poeiras;
- d) coluna de destilação (craqueamento) para queima da fração volátil dos vapores e condensados e recuperação de óleos e produtos químicos; e
- e) queima de gases para retirada de odor.

#### 2.1.6 - Proteção do Solo e Controle de Resíduos Sólidos

##### A - Legislação e Normas

A legislação estadual a respeito do assunto diz:

*É proibido depositar, descarregar, enterrar, infiltrar, ou acumular no solo resíduos, em qualquer estado da matéria, desde que causem degradação da qualidade ambiental, na forma estabelecida no Art.3º (Santa Catarina, Decreto 14250, 1995, p.15:B)*

No artigo 23º do mesmo Decreto 14250 (1995, p.17:B), determina-se que os resíduos de qualquer natureza, portadores de patogênicos ou de alta toxicidade, bem como inflamáveis, explosivos, radioativos e outros prejudiciais, deverão sofrer, antes de sua disposição final no solo, tratamento e/ou acondicionamento adequado, fixados em projetos específicos, que atendam os requisitos de proteção à saúde pública e ao meio

ambiente. Os impactos da poluição observados nos solos são das mais diversas naturezas, pois podem acontecer sob a forma de esgotamento dos solos, da desertificação, disposição de resíduos, contaminação, extinção da Biota, e lixo e detritos.

A esse respeito, Pereira Jr. descreve:

*O manuseio e o descarte de resíduos perigosos, que incluem os solventes, lodo químico, metais pesados ou outros resíduos tóxicos, bem como agentes químicos redundantes para fora das empresas, em geral tem destino nos lixões locais. Entretanto, empresas mais esclarecidas, contam com seus próprios incineradores e áreas de descarte ou disposição adequados (Pereira Jr., 1996, p.28).*

Resíduos sólidos não perigosos, como papel, papelão, tambores vazios, tecido e estopa, lodos não tóxicos, também colaboram para aumentar o impacto sobre os solos.

Um grande problema ligado ao processo de industrialização e expansão demográfica são os resíduos sólidos no meio urbano que levam ao comprometimento do meio ambiente. Um conceito bem interessante sobre lixo nos é apresentado por Lima (1981) quando afirma que lixo é todo e qualquer resíduo que resulte das atividades diárias do homem na sociedade, constituído basicamente de sobras de alimentos, papéis, papelão, plásticos, trapos, metais, madeiras, vidros, lamas, gases, vapores, poeiras, sabões e outras substâncias descartadas pelo homem no meio ambiente. A quantidade e qualidade do lixo produzido por lojas, residências, fábricas ou seja sua composição, varia em função do nível de desenvolvimento econômico (aquecimento ou não do mercado), hábitos das comunidades, clima ou ainda em função das estações do ano.

Para obtenção da classificação dos resíduos sólidos utilizou-se inicialmente a definição legal oferecida pela NBR-n.10.004 da ABNT (1998) que considera os resíduos conforme sua origem em: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e de instalações de controle de poluição.

Esta mesma publicação da ABNT esclarece que a Resolução CONAMA 006-88, apresenta uma classificação complementar para os resíduos sólidos ou semi sólidos, que é a seguinte:

- a) presença de agentes biológicos;
- b) características químicas nocivas;
- c) rejeitos radioativos; e

d) resíduos comuns domiciliares.

## B - Administração de Resíduos Industriais

A produção industrial em todos os ramos conhecidos tem vivenciado estágios de maior ou menor adoção de novas tecnologias. A atualidade nos mostra uma colcha de retalhos, onde cada fábrica encontra-se num estágio diferenciado e ainda existem muitas delas com processos mais antigos, onde o sistema produtivo apresenta-se com perdas, refugos e retrabalho.

São inúmeras as alternativas que as organizações podem encontrar para melhorar o produto e evitar a poluição. Segundo Schmidheiny (1992, p.113), pode-se eliminar ou substituir o produto, substituir materiais ou processos por outros ambientalmente adequados, diminuir o peso ou reduzir o volume de produtos, eliminar ou reduzir componentes nocivos, fabricar produtos concentrados, combinar as funções de mais de um produto, produzir em larga escala, reprojeter o produto para utiliza-lo de forma mais eficiente, produzir menos modelos ou estilos, aumentar a vida útil do produto, melhorar a facilidade de conserto do produto, reduzir embalagens sujeitas a desperdícios, reprojeter o produto para a reutilização pelo consumidor, refabricar o produto, etc...

Embora seja uma lista bastante extensa, não necessariamente deve ser aplicada em todo o seu conjunto. Com a adoção de apenas uma parte dessas possibilidades, já terá sido um avanço considerável em direção ao DS. Na busca de melhorar o desempenho nessa área, seja sob a ótica operacional como ambiental, as empresas têm-se utilizado da técnica dos "4-R". As técnicas utilizadas são conforme Hunter (1995) a redução dos resíduos nas fontes geradoras; a reciclagem; a reutilização de materiais; e a reclassificação das matérias-primas e componentes.

A utilização dessas estratégias na administração de resíduos tem cumprido a sua função, pois diminui de forma expressiva o volume de materiais que são normalmente desperdiçados. A análise das práticas de gestão dos resíduos fica mais completa quando é acrescido das etapas propostas por Misra, (1996, p.185) e que são a eliminação, os tratamentos e as disposições. O Quadro 2 a seguir, que nos é proposto por Misra mostra de forma esquemática a hierarquia da gestão dos resíduos.

## QUADRO 2 HIERARQUIA NA GESTÃO DOS RESÍDUOS

ALTA  P R I O R I D A D E  BAIXA	<b>ELIMINAÇÃO</b>	Completa eliminação dos resíduos
	<b>REDUÇÃO DAS FONTES</b>	Prevenção, redução ou eliminação de resíduos restritos à unidade produtiva mediante modificações nos processos ou procedimentos.
	<b>RECICLAGEM</b>	Uso, reutilização e reciclagem de resíduos como matéria prima ou outros propósitos(energia, calor).
	<b>TRATAMENTOS</b>	Destruição, desintoxicação, neutralização, ou outros tratamentos dos resíduos para torná-los substâncias menos perniciosas ou inofensivas.
	<b>DISPOSIÇÃO</b>	tratamento e descarga de resíduos

Fonte: Misra, K. Clean production, 1996, p.185

### Redução/eliminação dos Resíduos

A busca da redução na quantidade de resíduos produzidos é a chave número um para obter-se a melhoria em seu desempenho produtivo. Sempre que a quantidade de resíduos enviadas para o lixo é reduzida, isto não significa apenas benefícios econômicos, mas também benefícios ambientais. Tais metas são alcançadas através da prevenção, redução ou eliminação dos resíduos e os benefícios econômicos aparecem através da redução dos custos do descarte, enquanto os benefícios para o meio ambiente, aparecem através da redução na quantidade de resíduos perigosos gerados para o descarte.

### Reciclagem

A reciclagem de resíduos industriais também tem importância expressiva nas práticas de gestão auto-sustentada. A reciclagem pode ser realizada em duas etapas distintas e em ambas busca-se utilizar o material com outros propósitos.

Inicialmente, quando do beneficiamento da matéria-prima, as aparas, os cavacos, os resíduos de toda ordem podem ser novamente incorporados ao processo produtivo e

voltar ao estado original de matéria-prima. Após sua vida útil, também poderá ser reciclado, conforme os materiais que o compõe.

Cumpram ressaltar que nem todos os resíduos obtidos podem voltar ao estado original, pois alguns ao serem beneficiados ganharam novas características físico-químicas irreversíveis. Tais materiais deverão ter uma nova utilização pesquisada, ou fatalmente irão para o lixo.

#### Reutilização

Existem atividades que se utilizam de embalagens para seus produtos, que após terem sido usadas por seus consumidores, voltam para serem novamente utilizadas. Neste caso, um bom exemplo é o caso das indústrias que se utilizam de garrafas ou frascos de vidro para acondicionar seus produtos. Hunter (1995, p.10), nos chama a atenção que cabe distinguir esta modalidade das outras, pelo fato de que os materiais ou embalagens que serão reutilizadas, não sofrerão alterações físico-químicas para seu reaproveitamento.

#### Reclassificação

Outra abordagem dada ao assunto, traz a adoção de reclassificação dos resíduos em perigosos para não-perigosos. Um estudo adequado, através da realização de uma engenharia do produto, permitirá reprojeter os produtos, identificar os seus componentes e processos perigosos e com isso tentar alterar a situação, pela adoção de novas matérias-primas ou combinações químicas, para que seu produto final e resíduos possa receber nova classificação, que não seja a de resíduos perigosos.

### 2.1.7 - Despejos Industriais

Para sobreviver à escassez de água, busca-se na atualidade, uma administração dos recursos hídricos de forma sustentada. Os criadores de leis e políticas frequentemente tomam como certo a idéia de que as reservas de água utilizáveis na terra são essencialmente ilimitadas. Entretanto, como o artigo de Serageldin (1996) publicado pela *Harvard International Review* explica, as perspectivas na atualidade são bastante graves pois, o suprimento mundial de água (*per capita*), são agora 1/3 mais baixos que estavam a 25 anos atrás. Essa figuração deslocada é largamente atribuída à adição de 1,8 bilhão de pessoas à população da terra desde então. Projeções contidas no artigo,

especulam que nos próximos 30 anos é esperado que a população da terra crescerá no mínimo 8 bilhões de pessoas. Esse crescimento, agregado a urbanização e a expansão da agricultura também contribuirá para o esgotamento dos recursos hídricos.

#### A - Fontes das substâncias que poluem a água

A poluição das águas se dá por numerosos materiais que se enquadram em classes bem distintas de substâncias, Felleberg (1980) oferece três grupos:

##### 1. Águas Domiciliares Urbanas (esgotos)

Contêm além dos detritos orgânicos, restos de alimentos, sabões e detergentes e carboidratos, gorduras, material protéico, fosfatos e bactérias.

##### 2. Águas Industriais

A indústria química em especial é responsável pela maioria dos poluentes. Entre eles temos os compostos orgânicos como petróleo e derivados, detergentes, fenóis e derivados halogenados do naftaleno e difenilo policlorado-pcb usados como plastificantes e praguicidas, os organoclorados e os compostos inorgânicos como o mercúrio, cádmio, chumbo, zinco, níquel, cromo, cobre, arsênio e cobalto.

##### 3. Poluição Agropecuária

Causada pelas contaminações do meio rural devido à pecuária e silos que despejam grande quantidade de detritos orgânicos de origem animal, resíduos de manuseio e trato nas instalações, e o “chorume” das ensilagens.

Além dessas, temos o uso intensivo de adubos inorgânicos, principais responsáveis pelo fator eutrofizante das águas e de praguicidas que são os bactericidas, fungicidas, algicidas, herbicidas, inseticidas, acaricidas, rodenticidas, e os desfolhantes, reguladores do crescimento e outros.

#### B - Natureza dos Despejos Industriais

Os despejos industriais são originários de resfriamentos, lavagens, descargas, extrações, impregnações, tratamentos químicos e operações similares. São tão variados em quantidade e natureza quanto o são os processos utilizados pela fabricação. Variam desde a descarga de grandes volumes de água de resfriamento que sofre apenas poluição térmica, até as descargas relativamente pequenas, porém com concentrações elevadas de substâncias orgânicas e inorgânicas. Produtos químicos ou metais tóxicos podem

destruir a atividade biológica nas estações de tratamento de esgotos e nos cursos de água, dificultando ou impossibilitando seu aproveitamento à jusante.

Na fabricação de produtos químicos orgânicos, os despejos poderão transmitir às águas receptoras, gostos e odores de difícil remoção nas estações de tratamento. Ácidos fortes e álcalis poderão tornar as águas corrosivas e de purificação ou recuperação difícil, em função de seus custos elevados. Os sólidos em suspensão sedimentados nas águas, podem restringir a vida aquática, pela rápida exaustão dos recursos naturais e sua oxigenação.

### C - Proibições e Concentrações Permitidas

Para regulamentar os dispositivos da Lei-5.793, o Governo do Estado de Santa Catarina, elaborou o Decreto 14.250 de 05/06/81, referentes à proteção e a melhoria da qualidade ambiental.

No artigo 5º do Decreto 14.250 (1995, p.11:B) são classificados os recursos naturais como sendo: I-a atmosfera; II-as águas interiores superficiais e subterrâneas; III-os estuários e lagunas; IV-o mar territorial; V-o solo; VI-a fauna; e VII-a flora.

A Legislação é bem clara quanto à proibições quando diz que é proibido lançamento direto ou indireto em corpos de água, de qualquer resíduo sólido, assim como o vinhoto proveniente de usina de açúcar e destilaria de álcool. De acordo com o mesmo Decreto (1995, p.14:B), todas as empresas deverão tratar seus efluentes e esgotos quando estabelece que toda empresa deverá tratar seu esgoto sanitário quando não existir sistema público de coleta, transporte, tratamento e disposição final do esgoto.

Quanto à emissão de efluentes líquidos, o Artigo 19 estabelece que os efluentes somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente nos corpos de água interiores, lagunas, estuários e à beira-mar desde que obedçam, vide Tabela 1, as seguintes condições de concentrações máximas.

Com o advento da industrialização e aumento populacional, a lista de especificações para a água foi aumentada junto com a grande demanda por água de alta qualidade. Com o passar do tempo, aumentaram as exigências de qualidade para a água de beber e higiene pessoal e as demandas por água para a agricultura, navegação para transporte de bens e mercadorias para a produção industrial, refrigeração para usinas com combustíveis fósseis ou nucleares, hidroelétricas e até mesmo atividades recreacionais como banhos ou pescarias.

Chapman (1996) chama a atenção para o fato de que a maior parte das exigências são para a qualidade apropriada da água potável. Para tanto, inúmeros países têm baseado seus manuais e parâmetros para a qualidade da água, nos limites estabelecidos pelo WHO- World Health Organization.

**TABELA 1**  
**CONCENTRAÇÕES MÁXIMAS PERMITIDAS**

<b>Elementos</b>	<b>concent.</b>	<b>Elementos</b>	<b>concent.</b>
Cromo hexavalente	0,1 mg/l	Cromo total	5,0 mg/l
Cobre total	0,5 mg/l	Cádmio total	0,5 mg/l
Mercúrio total	0,5 mg/l	Níquel total	0,5 mg/l
Chumbo total	0,5 mg/l	Zinco total	0,5 mg/l
Arsênio total	0,5 mg/l	Prata total	0,5 mg/l
Bário total	0,5 mg/l	Selênio total	0,5 mg/l
Boro total	0,5 mg/l	Estanho total	0,5 mg/l
Ferro +2 solúvel	0,5 mg/l	Manganês-2 solúvel	0,5 mg/l
Cianetos total	0,5 mg/l	Fenóis total	0,5 mg/l
Sulfetos total	0,5 mg/l	Fluoretos total	0,5 mg/l
Fósforo Total	0,5 mg/l	Ferro Total	15,0 mg/l

**Fonte:** Santa Catarina, Decreto 14250, 1989, p.17:B

Em paralelo às suas utilizações, a água tem sido considerada desde épocas remotas, como o meio mais conveniente para limpar, dispersar, transportar e dispor resíduos, sejam eles domésticos, industriais ou agrícolas. As extensões de água podem ser plenamente caracterizadas por seus três maiores componentes que são a hidrologia, as características físico-químicas e as características biológicas. Uma avaliação completa da qualidade da água está fundamentada num apropriado monitoramento desses componentes.

A poluição das águas pode ser medida pela DBO (demanda bioquímica de oxigênio) que verifica a quantidade de oxigênio consumida por microorganismos até a completa oxidação biológica dos detritos orgânicos, pela DQO (demanda química de oxigênio). Pode-se também verificar a poluição, tomando-se por base a quantidade de microorganismos presentes na amostra.



## D - Componentes Químicos e Biológicos dos Despejos

Os principais componentes químicos e biológicos encontrados nos despejos são na sua maioria inofensivos quando encontrados em baixa concentração, entretanto quando obtido em concentrações elevadas, tornam-se perigosos.

Sua identificação e possíveis malefícios são catalogados e classificados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT (1997) no Brasil, tendo como referência o Padrão do Serviço de Saúde Norte Americano e pela OMS – Organização Mundial da Saúde. São eles o arsênio, o bário, o cádmio, os cianetos, o chumbo, petróleo e derivados, a prata e o selênio. Os efeitos cumulativos destes elementos na saúde humana e na Biota, também trazem malefícios já conhecidos.

Os exames químicos comumente efetuados na análise sanitária da água não determinam a presença de metais tóxicos ou de complexos tóxicos, orgânicos ou inorgânicos. As vezes são necessários ensaios biológicos utilizando peixes em tanque ou aquários com várias diluições de despejos, permitindo assim avaliar a sua toxidez. A quantidade e a concentração dos despejos de uma determinada indústria variam dentro de amplos limites, dependendo dos processos de fabricação empregados e dos métodos de controle dos despejos.

Os efeitos biológicos que os componentes tóxicos existentes nos despejos industriais podem ter sobre o organismo humano, vão desde perturbações ligeiras, não específicas, até intoxicações graves, com sintomas definidos e característicos dos componentes que os despejos produziram. Tal ação depende da concentração do componente no despejo e da capacidade diluidora do curso de água receptor. Depende também da toxidez específica para o ser humano e da suscetibilidade individual.

Numerosos despejos com compostos sintéticos são lançados diariamente nos cursos de água e sua ação sobre o organismo humano é motivo de pesquisa. De alguns existem fortes suspeitas de que possam ter atividades carcinogênicas. De outros, efeitos alérgicos e possíveis causadores de lesões orgânicas, perturbações fisiológicas e interferência até nos processos vitais.

## E - Os Métodos de Tratamento dos Efluentes

Dentro da visão sustentável, existe a preocupação com os tratamentos e melhorias que podem ser obtidas nos resíduos e efluentes, sendo que os métodos existentes para tratamento e destino dos despejos industriais são semelhantes aos

empregados nos esgotos domésticos. Incluem peneiração, lagoas de estabilização, sedimentação com ou sem neutralização, coagulação ou precipitação, tratamento biológico e destino final dos líquidos tratados nas águas receptoras ou em terra.

Para tratamentos, além dos já citados, a maior parte das indústrias recorre à precipitação química devido à sua flexibilidade e baixo custo com a construção e manutenção das unidades para tratamento. Os coagulantes comuns utilizados na água, alúmen, sulfato ferroso, cal, sulfatos e cloretos são os que geralmente são empregados e para neutralização ou ajustagem do Ph são feitas com agentes químicos, tais como cal, soda cáustica, ácido sulfúrico e dióxido de carbono.

Slongo (1990, p.75), esclarece que as etapas para efetuar-se os tratamentos dos efluentes são as seguintes:

a) pré-tratamento:

gradeamento, desarenação, neutralização;

b) tratamento primário

decantador primário, resfriamento de efluentes, homogeneização dos efluentes;

c) tratamento secundário

Reator *Unox* fechado para oxigenação, tratamento biológico com oxigenação e decantador secundário;

d) tratamento terciário

Clarificadores (com sulfato de alumínio), neutralização do cal, lagoa de polimento, estação de recalque de efluentes com difusor no final do emissário, sistema de manuseio e estocagem de lodo (engrossado, filtrado e depositado a céu aberto para decomposição; e

e) sistema de emergência

Lagoa impermeabilizada de reserva para eventuais piques de vazão ou carga e decantadores em duplicata.

## 2.2 - DS-DESENVOLVIMENTO SUSTENTADO

### 2.2.1 - Conceitos Básicos

A sociedade contemporânea conseguiu evoluir de uma economia feudal e agrícola para uma sociedade urbana com um sistema industrial de produção em larga escala. Os países cresceram economicamente, industrializaram-se e suas empresas também aperfeiçoaram as técnicas de produção e gerenciamento utilizadas em seus processos operacionais.

Entretanto, esta produção crescente e sem limites passou a consumir uma quantidade cada vez maior dos recursos finitos da natureza, seja como matérias primas ou como esgotos para seus rejeitos e sobras degradantes do solo, da água e da atmosfera. Como as organizações de bens e serviços são os usuários e ao mesmo tempo transformadores dos recursos disponíveis na Biota e impactantes nos ambientes humanos, sua responsabilidade pelo uso socialmente eficiente e sustentável desses recursos vem sendo motivo de preocupações e estudos por parte de pesquisadores em economia dos recursos naturais, tais como Pearce e Turner (1990), e Pearce, Markandya e Barbier (1994).

Para Schmidheiny (1990), através do documento *Changing course: a global business perspective on development and the environment*, os líderes empresariais do Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentado, enfatizaram a importância da responsabilidade das organizações pela qualidade interna e externa dos ambientes humanos e naturais onde operam.

Outros estudiosos da administração, como Buchols (1991) e Cannon (1992), também têm incluído esses aspectos ambientais como uma das questões sobre a responsabilidade e a ética corporativa atual.

Como sustentação para este estudo construiu-se um marco teórico neste capítulo, ao tratar da teoria a respeito do desenvolvimento sustentável, com sua origem, conceitos, princípios e finalidades. Para tanto, lançou-se mão dos conceitos e considerações do pesquisador francês Ignacy Sachs e sua equipe de longa tradição em pesquisas na área, através do *CIREC-Centre International de Recherche sur l'Environnement et le développement*.

De maneira ilustrativa e complementar, apresenta-se outros autores e instituições, como o Instituto de Tecnologia de Massachusetts-MIT através dos artigos de seus membros, os quais tratam de assuntos que vem juntar forças, no esclarecimento e divulgação do novo modelo sustentável de desenvolvimento, ora em foco.

#### A - Origens do paradigma DS

Frente ao dilema da crescente exaustão dos recursos com a necessidade de garantir a sobrevivência da humanidade, inúmeras tentativas de criar uma solução para o problema tem sido apresentadas.

Dentre essas destaca-se pelo exótico, a teoria da contenção populacional proposta por Malthus, que propôs o controle da natalidade para obtenção do pleno equilíbrio econômico e social, e as sugestões do Relatório do Clube de Roma, tendo como única alternativa o “crescimento zero” para as economias.

Na época, os cientistas acreditavam que tais medidas poderiam ser suficientes para alcançar seus objetivos. Entretanto, a própria sociedade relegou ao esquecimento as recomendações feitas pelo Clube de Roma e viram acontecer conferências como a de Estocolmo na Suécia, onde já predominava uma visão mais realista do momento em que vivemos. Nessa conferência realizada em 1972 foi redigida a Declaração sobre o Meio Ambiente Humano, documento através do qual é feito um alerta para que o desenvolvimento econômico se materialize através da manutenção da própria vida e da vida com qualidade.

Nesse sentido, Maimon (1992, p.21) é bastante esclarecedora quando afirma que para se atingir o desenvolvimento econômico, a prioridade ambiental era fundamental e, que desta dependia, não somente a qualidade de vida, mas a própria vida humana.

Por solicitação das Nações Unidas, no início da década de 80, a CMMAD (1991) Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento elaborou um estudo sobre a situação da qualidade ambiental mundial e apresentou seus resultados através do relatório com o título Nosso Futuro Comum que, sob uma ótica do DS mostra os indivíduos como responsáveis em manter a sustentabilidade do planeta em função de sua própria preservação.

Evidenciando a preocupação em envolver o meio empresarial em torno do tema Desenvolvimento Industrial Sustentado, a ONU criou em 1991, o *Business Council for Sustainable Development* (Conselho Empresarial para o DS).

Winsemius (1992), nos esclarece que a formalização do engajamento dos empresários a essas novas idéias, entretanto, aparece em abril de 1991, através da 2ª Conferência Mundial da Indústria sobre a Gestão do Meio Ambiente-WICEM II, realizada em Roterdam na Holanda.

Por iniciativa e patrocínio da CMMAD, outro acontecimento marcante nessa década de 90, foi a realização na cidade do Rio de Janeiro, Brasil, da Conferência do Rio, nome popular dado à Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a qual tratou de temas como pobreza, crescimento econômico, industrialização e degradação ambiental.

Como resultado imediato desse encontro de autoridades internacionais, foi gerado um documento denominado Agenda 21, que especifica objetivos, diretrizes sustentáveis e formas de operacionalização, através da utilização da Gestão Participativa.

Em função deste último encontro ter-se realizado no Brasil, ou também pelo fato de nosso país estar atento às mudanças de paradigmas é que tem permitido que o assunto venha ganhando espaço nas organizações e nas comunidades locais.

Tal situação tem refletido uma preocupação ecológica crescente, onde tem-se buscado em ações isoladas ou de maior envergadura, um desenvolvimento sem sacrificar os recursos naturais.

## B - Conceitos e princípios do DS

No tópico anterior foi exposto como surgiu o novo paradigma de desenvolvimento com progresso e preservação, cabendo agora esclarecer melhor, o real significado do DS.

Para tanto, com base em afirmações de Sachs, considerou-se inicialmente que as denominações ecodesenvolvimento, desenvolvimento sustentado ou sustentável, tem o mesmo significado.

*...numa mensagem de esperança sobre a necessidade e a possibilidade de se projetar e implementar estratégias ambientalmente adequadas, para promover um desenvolvimento sócio-econômico equitativo, ou Ecodesenvolvimento, uma expressão que foi mais tarde rebatizada pelos*

*pesquisadores anglo-saxões como Desenvolvimento Sustentável (Sachs, 1993a, p.30).*

Numerosos autores têm emitido suas opiniões para tentar interpretar e facilitar o entendimento e absorção desses novos paradigmas apresentados ao mundo.

A primeira conceituação de DS, foi encontrada no Relatório da CMMAD que afirma:

*O DS é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades. (CMMAD, 1991, p.46)*

Conforme Flores (1995), Desenvolvimento Sustentável tem por fim o desenvolvimento econômico lado a lado com a conservação dos recursos naturais, dos ecossistemas e com uma melhoria na qualidade de vida das pessoas. Para ele ocorrer é preciso que haja um controle no consumo e na renovação do bem natural, seja ele qual for.

Em concordância com os mesmos princípios, porém em termos mais práticos, o que faz um desenvolvimento sustentável segundo Sachs (1986, p.113) um dos mais expressivos autores sobre ecodesenvolvimento, é que ele seja um caminho para o desenvolvimento concentrar espaços para harmonização social e objetivos econômicos com gerenciamento ecológico sadio, num espírito de solidariedade com as futuras gerações. Mais recentemente, o mesmo autor quando se referiu ao assunto, reafirmou que o DS deve ser socialmente desejável, economicamente viável e ecologicamente prudente.

Ainda dentro do mesmo raciocínio, pode-se esclarecer os mesmos princípios de funcionamento, só que agora sob um enfoque macroeconômico ou internacional, pois Kinlaw afirma que:

*Desenvolvimento sustentável é a macrodescrição de como todas as nações devem proceder em plena cooperação com os recursos e ecossistemas da terra para manter e melhorar as condições econômicas gerais de seus habitantes, presentes e futuras. O DS concentra-se nas políticas nacionais e internacionais (Kinlaw, 1997, p.83).*

Outras formulações sobre ecodesenvolvimento ou desenvolvimento sustentável são oferecidas por Riddell através do Quadro 3, e que são os princípios de ecodesenvolvimento a seguir:

### QUADRO 3 PRINCÍPIOS DE ECODESENVOLVIMENTO

- .estabelecer uma ideologia confiável
- .políticas apropriadas e integridade administrativa
- .conseguir igualdade internacional
- .aliviar a pobreza e a fome
- .eliminar doenças e miséria
- .reduzir armas
- .mover-se próximo da autosuficiência
- .arrumar a miséria urbana
- .equilibrar as reservas com volume populacional
- .conservar reservas
- .proteger o meio ambiente

**Fonte:** Riddell, 1981 in Adams, W., 1992

Para efetivar novas tecnologias sustentáveis, o Banco mundial financia e orienta empreendimentos e ações ao redor do mundo, que obedeçam aos novos critérios ou princípios ambientalistas.

Através de publicação recente no *Finance & Development*, Andrew Steer (1996, p.4) relaciona dez princípios identificados pelo Banco Mundial para a obtenção de um novo ambientalismo. São eles:

- a) cuidadosa escolha de prioridades;
- b) realizar contabilização de cada dólar gasto;
- c) adotar princípio do ganha-ganha (win-win);
- d) usar ferramentas de marketing onde for possível;
- e) economia na capacidade regulamentativa e administrativa;
- f) trabalhar com o setor empresarial e não contra ele;
- g) envolver a população;
- h) investir em parceiros que trabalhem;
- i) lembrar que administração é mais importante que tecnologia; e

j) incorporar meio ambiente desde o início.

É interessante salientar que esses conceitos, sempre em atualização, não foram sendo incorporados de imediato por todos os países, pois os interesses a respeito do assunto começou localmente e depois se expandiu internacionalmente.

Em todas as publicações sobre DS há uma linha comum, um imparcial e consistente conjunto de características que aparecem para definir as condições para o Desenvolvimento Sustentável.

David Pearce (1994, p.4) em seu livro *Blueprint for a green economy*, salienta a necessidade do desenvolvimento econômico vir acompanhado da elevação da qualidade de vida, ao afirmar que desenvolvimento é um conjunto de metas ou objetivos desejáveis para a sociedade. Esses objetivos, indubitavelmente, incluem as aspirações básicas para assegurar uma elevação do nível de renda per capita, o que em geral é denominado padrão de vida.

Entretanto numerosas pessoas já estão acreditando que nível de padrão de vida é mais do que crescimento econômico com elevação da renda. Há agora uma ênfase na qualidade de vida, sob o enfoque de saúde da população, nos padrões educacionais e no bem estar social geral

Finalmente, pode-se observar através do artigo da *Harvard Business Review*, que a gestão empresarial deve adotar novas estratégias para obtenção de uma administração adequada aos tempos atuais. De acordo com Hart (1997, p.76) o autor desse artigo, o imperativo na aplicação de atividade de DS está na identificação das oportunidades a serem aproveitadas, pois o perigo hoje está claro: crescimento explosivo da população com o rápido esgotamento dos recursos, juntamente com mais urbanização e industrialização, estão criando um terrível fardo. Três estágios nas estratégias são identificados: prevenção da poluição, produtos planejados (stewardship), e o desenvolvimento de tecnologias limpas.

Noutras palavras, o conceito de Desenvolvimento Sustentável se firma em três pilares básicos que são o crescimento econômico, a equidade social e o equilíbrio ecológico, todos sob o mesmo espírito holístico de harmonia e responsabilidade comum.

### C - Funções de Gestão no DS

O trabalho de pesquisa desenvolvido por Sachs (1986b, p.10) e sua equipe no CIRED a partir de 1974, serviu para reelaborar os princípios estabelecidos na



Conferência de Estocolmo, gerando uma renovação da teoria sobre o assunto DS. De acordo com essa corrente de pesquisa, as abordagens dadas ao paradigma DS tem dois enfoques:

a) estilo de desenvolvimento

Em suas colocações, inicialmente ele considera que DS é um estilo ou abordagem na condução do desenvolvimento econômico urbano e rural para a satisfação das reais necessidades das populações envolvidas e do planeta, em oposição clara às diretrizes tradicionais em uso.

A condução do novo sistema econômico exige a acomodação e harmonização de inúmeras variáveis, relativas ao conteúdo social com a regulação dos padrões de consumo e dos estilos de vida, ao contexto econômico e industrial com a regulação do conjunto das funções produtivas e de prestação de serviço e no contexto da gestão dos recursos naturais e energéticos.

b) ferramenta gerencial

Num segundo momento, Sachs considera o DS como uma ferramenta gerencial de aprendizado, de planejamento e de condução das organizações públicas e privadas.

Dentro dessa abordagem, o planejamento sustentado oferece um novo modelo para adoção nas ações governamentais e empresariais, com políticas e estratégias de intervenção corretivas para preservação e prevenção.

#### D - Dimensões para obtenção do DS

Na elaboração das estratégias para obtenção de um desenvolvimento sustentável, é obrigatório o respeito aos seus princípios de funcionamento e existência. Inicialmente a CMMAD, oficializou o dimensionamento do planejamento em três esferas ou dimensões de sustentabilidade que são o social, o econômico e o meio ambiente.

Entretanto mais recentemente, Sachs (1993a, p.37 e 1993b, p.25) sugere que devam ser adotadas cinco dimensões para o planejamento ou aplicação do DS:

a) sustentabilidade social

Para se obter um desenvolvimento que não se omita das questões sociais, o DS busca um novo paradigma cultural que privilegie o “ser” e não o “consumismo do ter” como representação da qualidade de vida, concedendo o direito da cidadania plena para amplos segmentos da população.

b) sustentabilidade econômica

Na abordagem macroeconômica o DS possibilita ao planejamento governamental realizar alocações e fluxos de recursos de forma mais eficaz, possibilitando reduzir os custos sociais e ambientais. Na abordagem empresarial da questão sobressai-se a necessidade de geração de emprego e renda, causa e desculpa para os governantes, empresas e comunidade se conflitarem.

Além das possibilidades de planejamento, como decorrência dessa opção sustentável, surgem inúmeras conseqüências operacionais e gerenciais no âmbito interno e externo às organizações que dão sustentação às ações desenvolvimentistas sem destruição do meio.

#### c) sustentabilidade ecológica e espacial

Nesta dimensão busca-se obter a harmonia do desenvolvimento com a preservação da natureza, limitando as explorações dos recursos não renováveis, reduzindo os volumes de poluição e buscando soluções inovadoras nas áreas das tecnologias limpas e de gestão ambiental.

#### f) sustentabilidade cultural

Aqui encontra-se os fundamentos da viabilização das outras dimensões do DS, pois é através desta que se preservam as origens ou as raízes culturais de qualquer povo ou empresa e também quem abre as possibilidades psico-pedagógicas para fortalecimento dos hábitos culturais que viabilizarão as medidas e ações necessárias para a obtenção do DS.

### 2.2.2 - Cultura Organizacional Sustentável

Cada empresa possui como uma impressão digital, características únicas, referentes à sua individualidade e funcionamento. Esse conjunto de informações, crenças e costumes quando mesclados formam a sua cultura organizacional própria.

Bowditch e Buono, em seu livro com enfoque em cultura organizacional, nos mostra que:

*Cada indivíduo possui sua cultura, seus valores e suas atitudes que irão direcionar seu comportamento. A cultura reflete e influencia nos valores nas atitudes e no comportamento das pessoas e vice versa. É um ciclo ou a interação desses aspectos, somada aos valores, filosofias e formas de*

*comportamento aceitos pelas empresas, que irão formar a cultura organizacional, que se desenvolve ao longo do tempo, e afeta todos dentro da organização desde direção, gerência até o chão-de-fábrica (Bowditch e Buono, 1992, p.161).*

A administração ecológica ou gestão ambiental é uma abordagem sistêmica da realidade que pressupõe profundas mudanças na cultura da organização. Os problemas ambientais não podem ser compreendidos de forma isolada, ao contrário, são interligados e interdependentes, como prevê o paradigma holístico.

As mudanças na base de valores da organização são o resultado de uma nova forma de pensar, com novas percepções e atitudes e que vincula seu sucesso ao nível do conhecimento ecológico presente na cultura organizacional. Para Rogers (1992), o processo de criação e adoção de uma política ambiental formal, (*environmental charter*) pode fazer com que a ética ambiental se torne uma parte integrante da cultura organizacional.

Os administradores destes novos tempos são orientadores, mediadores, em lugar do domínio e controle Taylorista-Fordista, até então exercido. Os novos paradigmas obrigam esses profissionais a aprender a conviver com a incerteza dos acontecimentos inesperados, dando lugar à flexibilidade.

No ponto de vista do professor Chiavenato (1996), as forças do ambiente: concorrência, clientes, variáveis tecnológicas, econômicas, etc.. e as forças internas à organização como os seus problemas e necessidades, podem pressionar e incentivar mudanças. Identificadas as deficiências é preciso procurar alternativas mais adequadas para que as mudanças possam ocorrer. No seu ponto de vista, no interior das empresas podem ocorrer quatro tipos de mudanças, nunca isoladas, pois umas afetam as outras e que são as mudanças estruturais, mudanças tecnológicas, mudanças nos produtos e serviços e mudanças culturais.

No artigo de John P. Kotter (1990), ele coloca que gerenciar é enfrentar com sucesso a complexidade e liderar e enfrentar com sucesso as mudanças ou transformações.

Conforme o mesmo autor, uma das características centrais das organizações é a interdependência, onde ninguém tem autonomia, onde a maioria dos empregados se unem através da hierarquia, da tecnologia ou do sistema gerencial. Estas ligações

apresentam um desafio especial quando as organizações tentam mudar, a não ser que tenham um objetivo comum a tendência é de se dispersar as forças.

Para obter-se uma potencialização das ações, a idéia é fazer com que todos os empregados sejam envolvidos na ação, levá-los a fazer, a acreditar em algo que estão fazendo. Quanto mais envolvidos no processo, maiores serão as chances de gerar uma nova cultura organizacional.

Na obtenção de uma aplicação satisfatória desses mecanismos é necessário além de seu planejamento, a completa participação de toda a empresa. Dessa forma, inexoravelmente, deverão ser criadas novas práticas, as quais objetivarão alterar a cultura organizacional. Nesse sentido, Valle (1995) se expressa afirmando que é necessário um eficiente sistema de comunicação entre todos os seus níveis hierárquicos, estabelecendo um programa de educação ambiental conscientizando, mobilizando e estimulando a participação de todos os integrantes da empresa.

Nessas tentativas de compreender a cultura das organizações, encontra-se o reconhecimento da importância que adquiriu esse assunto para melhoria da competitividade das empresas.

O grande mérito, da compreensão da cultura organizacional, está no fato de que os empregados e seus gerentes se comportam de acordo com essa cultura, ou seja, as políticas, estratégias e ações da empresa estão intimamente ligadas com o perfil comportamental de seus trabalhadores.

Quanto maior a confiança, compreensão e integração desses na empresa, maiores as chances de comprometimento, motivação e valorização individual.

### 2.2.3 - Tecnologias Limpas

As tentativas de colocar em prática um desenvolvimento industrial sustentado tem levado o meio empresarial a tomar medidas que provocam mudanças de paradigmas, de valores e orientação em seus sistemas operacionais. Independente da motivação encontrada, as empresas vêm se adequando às exigências da preservação pela utilização das técnicas que utilizam racionalmente os recursos e evitam a poluição.

#### A - Definição de Tecnologias Limpas

Para se obter um entendimento mais amplo sobre o assunto, utiliza-se o ponto de vista de Misra (1996), que afirma que as tecnologias limpas são processos de manufatura que permitem a:

- a) redução da quantidade de efluentes, que poluem o meio ambiente; e
- b) realiza o uso mais racional para matérias primas e energia, conseguindo custos mais razoáveis.

Teoricamente, a tecnologia limpa é escolhida porque é ambientalmente amigável. Entretanto, existem afirmações de que esta opção é determinada por fatores econômicos, técnicos e estratégicos, os quais nem sempre tem ligação com a preservação do meio ambiente. Uma vez decidida a mudança de processo e que a tecnologia limpa será adotada, muitos serão os obstáculos que surgirão na sua implantação.

Um dos problemas mais importantes é achar e instalar a tecnologia apropriada para cada empresa estudada, entretanto muitas empresas e instituições de pesquisa, públicas ou privadas, tem feitos esforços para oferecer as tecnologias necessárias.

Larry Quinn (1996, p.6) em seu artigo *Sustainability: another a new paradigm*, publicado pela revista *Civil Engineering-USA*, apresenta as definições sobre sustentabilidade vinculadas à tecnologia e a infra-estrutura de acordo com o *ASCE- Task Committee on Appropriate Technology*, que nos esclarece que infra-estrutura sustentável e tecnologia apropriada é o apropriado e sustentável uso do conhecimento, habilidades e informações; infra-estrutura social, incluindo organizações, processos e motivação ; e materiais físicos, maquinarias e instrumentos que são desejados pelo povo a quem serve.

Partindo-se do pressuposto que tecnologia é um conjunto de conhecimentos que se aplicam a determinadas atividades visando maximizar benefícios, melhoria ou desempenho, pode-se afirmar com segurança que as tecnologias limpas são o caminho para alcançar-se o DS. Cabe lembrar que, por tecnologias limpas entende-se todas as tecnologias, tanto a técnico produtiva como a gerencial, que são utilizadas na produção de bens e serviços e que não afetam o meio ambiente. Ou seja, estão em harmonia com o meio ambiente. De acordo com Pereira e Alperstedt (1996,p.3), tecnologia limpa significa menos insumos, gerando menos poluição, visto que poluição é sinal de ineficiência e perda de lucro.

De acordo com a Gazeta Mercantil (1996, p.06:B) as tecnologias limpas podem ser classificadas em três categorias:

a) as de primeira geração: tecnologias de final de linha (*end-of-pipe*) que reduzem a poluição, mediante a incorporação de equipamentos de controle, sem modificar o processo de produção;

b) a segunda geração de inovações tem caráter preventivo, e consiste tanto na redefinição dos processos de produção quanto na composição de matérias primas e insumos; e

c) finalmente, inovações de terceira geração estão associadas ao campo da biotecnologia, dos novos materiais e da eletro-eletrônica, que possibilitam uma larga substituição de materiais tóxicos de consumo difundido, por outros menos tóxicos.

#### B - Implementação de Tecnologias Limpas

A implantação de tecnologias limpas é possível em qualquer atividade industrial, independente do tamanho que a organização tenha. Em consequência, as tecnologias limpas constituem um grupo de métodos, que poderão ser escolhidos, para cada caso, de acordo com o problema específico da empresa. As principais metodologias para implantação dessas tecnologias, segundo Misra (1996), são a otimização do processo existente, a modificação nos processos; e a substituição de processos produtivos.

Cabe completar o ponto de vista desse autor, que se ocupa apenas dos processos produtivos e acrescentar o uso de metodologias que executem novos controles gerenciais, através de mudanças da cultura organizacional.

Para auxiliar a implantação das novas tecnologias limpas, são inúmeras as empresas que tem se dedicado a esse ramo, fabricando produtos ou fornecendo serviços.

Através da revista *Business America*, Richard Sousane (1996,p.32) apresenta um artigo que descreve a *ET- Environmental Technologies* de forma bastante elucidativa. Diz ele que as Tecnologias Ambientais (ET), aqui consideradas como sinônimos de Tecnologias Limpas, desenvolvem o DS através do uso de estudos de risco, realçando os custos efetivos, melhorando a eficiência do processo e criando produtos e processos que são ambientalmente benéficos ou benignos. O setor industrial de ET incluem água, ar e controle da poluição do solo; administração de resíduos tóxicos e sólidos, remediação de terreno, e monitoramento ambiental e reciclagem. Essas indústrias abarcam quatro categorias maiores: evitar poluição, controle da poluição,

monitoramento e registro, e remediação. As indústrias de ET são as que tem o maior crescimento mundial.

### C - Melhorias Obtidas

A adoção dessas novas tecnologias, trarão resultados favoráveis para as empresas. Alguns desses exemplos podem ser os propostos por Misra (1996) e que estão listados a seguir:

- a) proteção ambiental;
- b) melhorias nas condições de trabalho;
- c) economia em matéria-prima e energia;
- d) melhoria na qualidade dos produtos;
- e) diminuição dos custos e perdas; e
- f) incremento na produtividade e lucratividade.

Para Valle (1995, p.69) as conseqüências na adoção dessas tecnologias é que após passar os processos produtivos por uma reavaliação, é possível que ocorram mudanças que resultem em:

- a) eliminação do uso de matérias primas e de insumos que contenham elementos perigosos;
- b) otimização das reações químicas, tendo como resultado a minimização do uso de matérias primas e redução, no possível, da geração de resíduos;
- c) segregação, na origem, dos resíduos perigosos dos não perigosos;
- d) eliminação de vazamentos e perdas no processo;
- e) promoção e estímulo ao reprocessamento e a reciclagem interna; e
- f) integração do processo produtivo em um ciclo que também inclua as alternativas para destruição dos resíduos e a maximização futura do reaproveitamento dos produtos.

#### 2.2.4 - ISO 14.000 e Gestão Ambiental

Em função das novas demandas oriundas do mercado globalizado, onde a pressão da concorrência com produtos estrangeiros exige um novo padrão de qualidade, com tecnologia limpas e ecologicamente corretos (produção sem degradação), é que tem

levado as indústrias brasileiras a se preparar para a Certificação Ambiental ISO-14000 e para a adoção da gestão ambiental.

Vários outros motivos poderiam ser elencados para comprovar a necessidade de gerenciamento ambiental ser adotado. Entretanto, dentre esses, cabe ainda lembrar os impactos econômicos e financeiros decorrentes dessas medidas. Philip Green (1995, p.3) na *Environment Conference* de Montreal no Canadá, já manifestava sua preocupação ao afirmar que a EPA Agência de Proteção Ambiental americana propôs regulamentos para controlar os Despejos e Emissões de poluentes da água e do ar e que são resultantes das atividades de manufatura de celulose e papel. Essas regulamentações geralmente resultam em custos de produção nas indústrias americanas, além do fato de que para se alcançar um gerenciamento adequado, será necessário criar um sistema de gestão ambiental efetivo.

#### A - Histórico

Para atender a essas novas expectativas ecológicas por parte dos consumidores, iniciaram-se ações por parte das empresas, visando enquadrar as organizações nesse novo mercado.

*A necessidade de se identificarem produtos e, mais tarde, processos que apresentassem pouco ou nenhum impacto negativo ao meio ambiente fez com que aparecessem, desde 1978, rótulos ecológicos ou selos verdes dos mais variados tipos e níveis de abrangência (Nahus, 1995, p.56).*

Nesse caminho, vários países passaram a criar e adotar símbolos que identificassem seu compromisso com o meio ambiente e um bom exemplo disso pode ser representado pelo *Blauer Engel* na Alemanha. Tais medidas ambientalistas, foram vistas por muitos, como sendo mais do que simples preocupação ambiental, tendo como preocupação genuína apenas a proteção e conservação dos mercados para seus próprios produtos.

O próprio encaminhamento do assunto dentro da comunidade empresarial européia, criou condições para que a organização *ISO- International Organization for Standardization*, sediada na Suíça, criasse em 1991 o *SAGE- Strategic Advisory Group on Environment*.

Dentre outros autores, utilizou-se Nahus (1995, p.56) para descrever a ISO quando afirma que essa é uma organização não governamental fundada em 1947, com



sede em Genebra na Suíça e que atua como uma federação mundial de organismos nacionais de normatização. Já Procópio Filho (1994, p.79) tem como objetivos para a ISO, definir um contrato de normas para sistemas de gestão da qualidade de produtos industriais e serviços.

Para avaliar a questão ambiental de forma mais abrangente, e possibilitar uma abordagem mais padronizada, de acordo com ABNT (1995, p.18) o SAGE tinha por finalidade propor as ações necessárias para a criação de uma abordagem sistematizada para a normatização e certificação ambiental.

Como resultado dos trabalhos do SAGE, em 04.03.93 a ISO criou o Comitê Técnico ISO/Tc 207-Gestão Ambiental, com o objetivo de elaborar as Normas e Guias Internacionais de sistemas de gerenciamento ambiental, ou seja, a Série ISO-14000.

Valle (1995, p.97) nos esclarece que para poder alcançar esse plano de normalização, ambicioso por sua abrangência e pelo curto prazo em que se pretende implantá-lo, o TC 207 foi estruturado em seis subcomitês técnicos, além de um Comitê Coordenador. No próximo tópico deste capítulo, apresentam-se maiores detalhes dessas Normas para que se possa complementar o conhecimento a respeito.

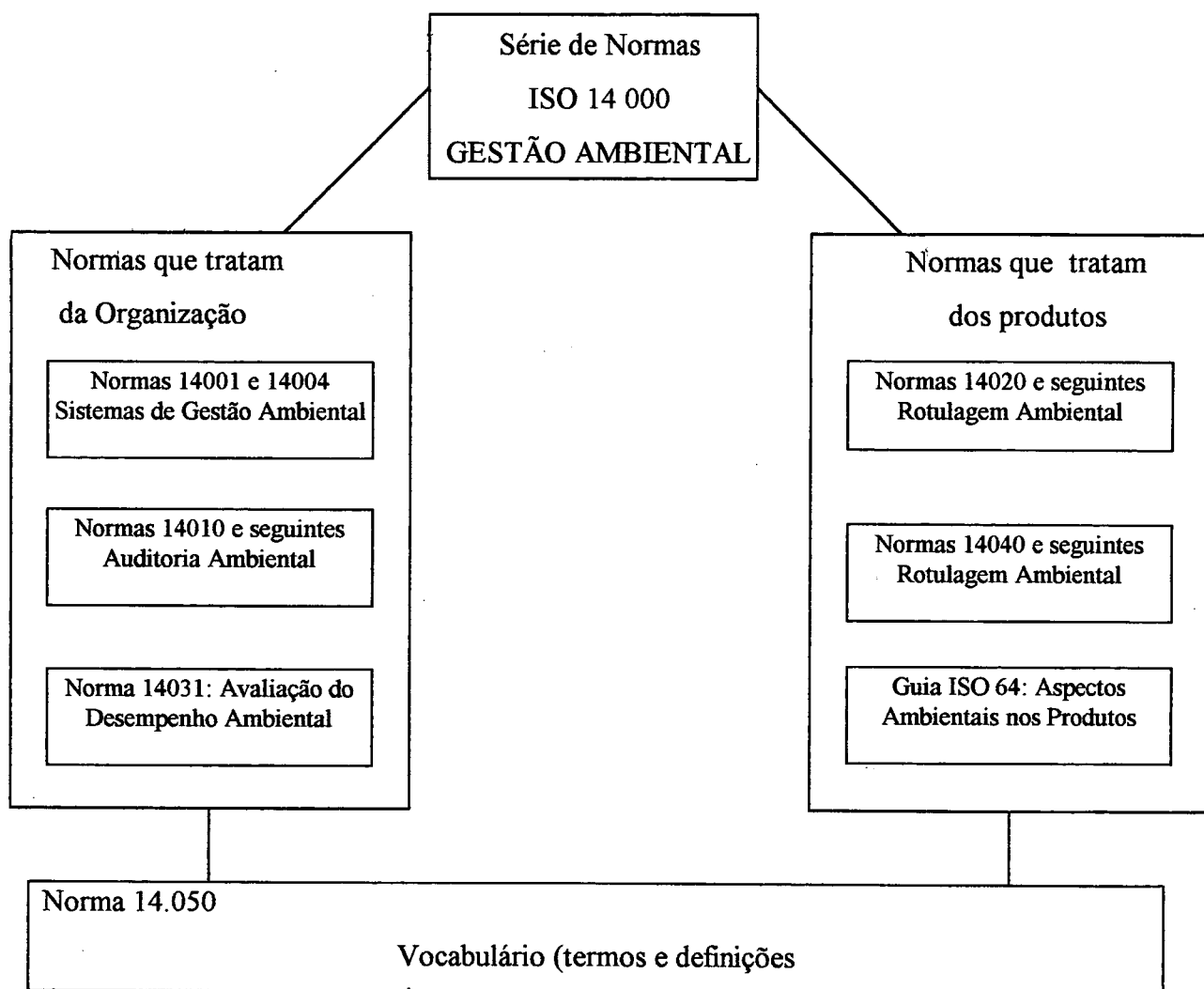
#### B - Série de Normas ISO-14000

As normas originárias do TC-207 formaram a ISO-14000, estabelecendo dessa forma um padrão mundial de gestão ambiental a ser seguido. No Brasil, o CNI (1995, p.24) divulga que essa série consiste de um conjunto de normas que visa estabelecer diretrizes para a implementação de sistemas de gestão ambiental, nas diversas atividades econômicas que possam impactar o meio ambiente, e para avaliação e certificação destes sistemas, com metodologias uniformes e aceitas internacionalmente.

As Normas ABNT (1995) abrangem seis áreas bem definidas, as quais podem ser melhor observadas através da Figura 3 a seguir. Essas áreas são:

- a) sistema de gestão ambiental;
- b) auditoria ambiental;
- c) rotulagem ambiental;
- d) avaliação e performance ambiental;
- e) análise de ciclo de vida;
- f) termos e definições; e
- g) aspectos ambientais em normas de produtos.

**FIGURA 3**  
**NORMAS ISO-14000**



**Fonte:** Valle, 1995, p.104

De forma geral pode-se afirmar que as normas estabelecidas visam propiciar um conhecimento que auxilie a avaliação das organizações sob os aspectos do produto gerado e seus respectivos impactos na natureza. De forma simplificada, a Gazeta Mercantil (1996, E:03) expõe que a ISO série 14000 pode ser visualizada em dois grandes blocos, um direcionado para o produto e outro para a organização.

O Brasil também participa das normalizações desencadeadas pela ISO através da ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas, que por sua vez, criou o GANA-

Grupo de Apoio à Normalização Ambiental, para realizar o acompanhamento e análise dos trabalhos desenvolvidos.

*O Brasil que é membro fundador da ISO, nela se faz representar pela Associação Brasileira de Normas Técnicas- ABNT”, uma sociedade privada sem fins lucrativos que promove a elaboração de normas em diversos domínios de atividades, além de efetuar a certificação de produtos e sistemas (Gazeta Mercantil, 17.04.1996, E-05).*

A criação do Grupo GANA, na realidade, foi resultado do esforço de inúmeras entidades, associações, entidades representativas, ONG's, segmentos econômicos e outros, todos com o mesmo objetivo de implantar as Normas Técnicas no Brasil.

*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 (Gazeta Mercantil, 17.04.1996, E:04).*

Tal estágio da conjuntura exige das empresa que estas obtenham esta Certificação para poder competir a nível mundial. Este é um dos maiores obstáculos a serem transpostos para as empresas se tornarem competitivas globalmente. O compromisso é aceitar e assumir a responsabilidade de poupar a natureza e com isso, ter formalmente reconhecida sua participação e responsabilidade no movimento através de organismos internacionais.

### C - Exigências Básicas para Certificação

As empresas tem comportamentos díspares no atendimento às pressões ou preocupações ambientalistas do mercado. Por um lado encontram-se organizações completamente despreparadas, onde a legislação tem de ser aplicada com rigor, e de outro, empresas que fazem do ato uma adesão voluntária.

As empresas que incorporam a variável ambiental em suas operações ou negócios, adequam-se ao mercado e garantem uma maior competitividade com maior durabilidade. Segundo Valle (1995, p.99), para alcançar a Certificação Ambiental uma empresa deve cumprir três exigências básicas:

- a) ter implantado um Sistema de Gestão Ambiental;
- b) cumprir a legislação ambiental aplicável ao local da instalação; e

- c) assumir um compromisso com a melhoria contínua de seu desempenho ambiental.

#### D - Conceitos de Gestão Ambiental

A adoção e implementação de um SGA de acordo com a Gazeta Mercantil constitui estratégia para que o empresário, em processo contínuo, identifique oportunidades de melhorias que reduzam os impactos das atividades de sua empresa sobre o meio ambiente, de forma integrada à situação de conquista de mercado e de lucratividade.

A ISO 14001/1 define o termo Gestão Ambiental, ISO (1995), como um dos elementos integrantes da função global da gestão da organização a qual desenvolve, implementa, alcança, revisa e mantém a política ambiental. O SGA- Sistema de Gestão Ambiental é o meio administrativo e gerencial de que dispõem as empresas para obter o controle e o acompanhamento do desempenho organizacional ambiental.

Um SGA- Sistema de Gestão Ambiental, ISO (1995), é definido como a estrutura organizacional, da responsabilidade e das práticas, procedimentos, processos e recursos para implementação e manutenção da gestão ambiental.

Com o título de *Corporate environmentalism is growing*, E. Stack (1996, p.130) publicou um artigo no jornal *Beverage World-USA*, onde mostra que os produtos planejados (*stewardship*), o perigo de acidentes perigosos, os projetos para o meio ambiente, a minimização de resíduos e o desenvolvimento sustentado devem ser assumidos para obtenção do sucesso. Além disso, as opiniões dos líderes ambientalistas continuarão, com olhos críticos, no exame das suas reivindicações ambientalistas

As etapas da implementação do SGA conforme as normas propostas pela ISO-14004 e adotadas pela ABNT (1995) baseia-se numa visão organizacional que adota os seguintes princípios:

- a) comprometimento e definição da política ambiental;
- b) elaboração do plano:
  - aspectos ambientais e impactos associados
  - requisitos legais e corporativos
  - objetivos e metas
  - plano de ação e programa de gestão ambiental;
- c) implantação e operacionalização

- alocação de recursos
  - estrutura e responsabilidade
  - conscientização e treinamento
  - comunicação
  - documentação do sistema de gestão
  - controle operacional - programas de gestão específicos
  - respostas as emergências;
- d) avaliação periódica
- medições e monitoramentos
  - ações corretivas e preventivas
  - sistema de registros
  - auditorias do sistema de gestão; e
- e) revisão do SGA e implantação de melhorias
- revisão do SGA
  - implementação de melhorias.

Um exemplo interessante na adoção da Performance Ambiental, metodologia administrativa que permite acompanhar o desempenho das medidas operacionais ambientalistas implantadas, nos é propiciado por Paul Harrys (1996, p.4) em seu artigo no *Environmental Managing Today-USA*. Esse artigo, que retrata a realidade na indústria química Du Pont, mostra que essa empresa foi uma das primeiras na integração entre negócios e performance ambiental, que na atualidade é um princípio adotado na maioria das organizações. O Comitê para saúde, segurança e meio ambiente (SHE) dessa empresa, está construído em torno dessa visão sustentável e de metas “Zero”, zero de prejuízos, doenças, males, acidentes; zero de incidentes ambientais e de transporte, zero de resíduos e emissões.

Encontra-se esse tipo de preocupação ambientalista também na Europa, pois como pode-se observar através do exemplo do *International Journal of Environment and Pollution-England*, há uma busca em direção à nova filosofia emergente da administração dos riscos ambientais. Segundo Ball (1996, p.4) nesse seu artigo, os objetivos da atualidade são a total contabilização dos custos e receitas obtidos nas ações sustentáveis, como um meio de adquirir mais eficiência e processos de decisão mais equitativos, os quais deverão ter total transparência e serem fáceis de serem reproduzidos. Essa mudança no enfoque da gestão das empresas se faz necessária pois

as abordagens correntes e as antigas propostas para administração dos riscos no meio ambiente são baseados em constrangimentos legais para obtenção de otimização.

Como esclarecimento final, pode-se afirmar que Gestão Ambiental é a forma pela qual a empresa se mobiliza, interna e externamente, na conquista da qualidade ambiental desejada. Para atingir a meta, ao menor custo, de forma permanente, o SGA-Sistema de Gestão Ambiental é a estratégia indicada.

## 2.2.5 - Ações Empresariais para Obtenção do DS

### A - Razões para a busca da sustentabilidade

Para cada um dos diversos atores social da conjuntura sustentável existem perspectivas próprias para abordar a questão do DS. Para as instituições governamentais está reservado um papel importante de planejador e executor de todas as Políticas e Estratégias Públicas, Normas, Decretos, Leis, Multas e outras tantas medidas administrativas e operacionais e de fiscalização que competem ao Executivo e ao Legislativo. À comunidade e às ONGs, fica destinado o papel de identificadores, executores e fiscalizadores de todo o processo sistêmico, pois às empresas cabe agir no sentido de minimizar e recuperar os estragos já realizados e prevenir futuros impactos.

Para uma análise mais completa da empresa estudada, no que se refere à absorção das novas formas sustentáveis de administrar, buscou-se inicialmente sugerir uma lista de motivos ou razões que podem desencadear ações calcadas no novo paradigma sustentável. A escolha desses fatores foi realizada de forma aleatória, não tendo seguido a orientação de algum autor ou pesquisador em particular.

Por acreditar que as organizações são entidades com vida e cultura próprias e que por isso são entidades com vida e cultura próprias e que por isso agem e reagem conforme o seu nível de cultura organizacional e de estímulos de ordem interna e externa, é que se sugere os itens seguintes como alguns dos motivos que levam as organizações à assumirem o compromisso com a qualidade ambiental e com o DS.

#### a) razões internas

- . custos de redução, reciclagem, remoção, tratamento e disposição de resíduos
- . diminuição de custos de matérias primas e de produção
- . atualização Tecnológica

- .otimização na qualidade dos produtos acabado
- .diretrizes e normas da empresa para a produção com qualidade total
- .diretrizes e normas para a gestão ambiental
- .obtenção de cultura organizacional interna, política e ecológicamente corretas

b) razões externas

- .pressão da comunidade local
- .atendimento à legislação pertinente
- .novas regulamentações, regras e normas
- .redução das despesas com multas e descontaminações
- .evitar Ações Judiciais
- .marketing, Clientes e Consumidores
- .vantagens na competitividade
- .prevenção de acidentes ecológicos
- .pressões de agências ou bancos financiadores
- .pressões de seguradoras
- .pressões de Ong's

Estas razões podem ser consideradas como importantes para as empresas desencadearem ações corretivas doutrinária e operacionalmente ativas, entretanto a priorização na sua adoção dependerá da cultura e do interesse de cada organização.

## B - Otimização das Ações Sustentáveis

Uma vez tomada a decisão de incorporar ao dia a dia da empresa a nova cultura sustentável, uma série de ações e medidas deverão se desenrolar, criando cada uma delas, condições para que se concretize o ideal maior que é a obtenção do DS. Para que funcionem essas novas idéias é necessário que se implantem medidas de ordem gerencial, de fabricação e de realização de serviços e de melhoria das relações com a sociedade. Algumas dessas medidas ou ações passíveis de serem implantadas são sugeridas a seguir:

a) gerenciais

- .adoção de Programa de Qualidade Ambiental
- .implantação de CIMA- Comissão Interna de Meio Ambiente
- .capacitação e desenvolvimento de RH

- .contabilidade e finanças ambientais
- .desenvolvimento de projetos de recuperação e melhoria ambiental
- .adoção de normas internacionais de gestão ambiental e ISO 14000
- . identificação e implantação de diretrizes, objetivos e metas sustentáveis
- . monitoramento sistemático SIGA e auditorias
- b) fabricação e prestação de serviços
  - .otimização da matriz energética
  - .adoção e utilização de tecnologias limpas
  - .gestão de resíduos *on site* e *off site*
  - .Kaizen - SOLA: Segurança, Organização, Limpeza, Meio Ambiente
  - .programa de saúde ocupacional
  - .prevenção de acidentes e impactos ecológicos
  - .produtos e serviços com Qualidade Total
- c) relações com o mercado
  - .certificação dos fornecedores
  - .vendas e assistência técnica à clientes
- d) relações institucionais
  - .entidades governamentais
  - .Ongs e comunidade organizada
  - .parcerias
  - .imagem e responsabilidade social
  - .adoção das diretrizes sustentáveis da AG-21

## 2.3 - PADRÕES DE CONCORRÊNCIA E COMPETITIVIDADE

### 2.3.1 - Sobrevivência das Empresas

#### A - Motivos para Perda da Liderança

O mundo está passando por uma fase de mudanças muito rápidas. Estas mudanças têm trazido ameaças de toda a ordem para as organizações.



Pode-se exemplificar algumas dessas modificações, conforme segue:

- a) os produtos com que se trabalha perderam a atualidade, pelo lançamento da concorrência de outros produtos melhores e mais baratos;
- b) uso pela concorrência de novos equipamentos com tecnologia mais avançada; e
- c) a imposição, pelos clientes importadores de exigências normativas difíceis de serem alcançadas.

Esta é a característica da era atual, empresas aparentemente sólidas podem, devido a rápidas mudanças, ter sua sobrevivência ameaçada. Uma abordagem gerencial deficiente, não atualizada, cria condições de aparecerem os motivos para a perda de liderança no mercado.

Dentre esses pode-se citar os propostos por Campos (1992), que são: a miopia das medidas de desempenho; a negligência com considerações tecnológicas; a falta de integração entre as funções internas; a falta de foco (antes era finanças/marketing, agora é cliente/mercado); a resistências às mudanças; e a baixa flexibilidade.

As alterações e ajustes realizados nos setores produtivos das economias mais avançadas colocam os países emergentes (inclui-se o Brasil) sob as ondas de choque dessas medidas. Frente a esse fenômeno sistêmico, as organizações têm um grande desafio: a necessidade de adquirir competitividade para manter ou ampliar sua participação no mercado.

As respostas a esses desafios podem ser melhor caracterizadas se levados em conta as implicações sugeridas por Esser (1985):

- a) erosão das vantagens comparativas tradicionais (mão-de-obra, matéria-prima);
- b) decréscimo na tendência das indústrias se deslocarem de países ricos para nações em desenvolvimento;
- c) maiores dificuldades para proteger os mercados internos;
- d) crescente dependência tecnológica de países mais desenvolvidos; e
- e) aumento das dificuldades de exportação para nações ricas.

Durante um determinado tempo, produtividade e rentabilidade foram os principais argumentos funcionais das organizações, entretanto, Procópio Filho (1994, p.164) alerta sobre as três formas em que é expresso na atualidade o argumento da competitividade:

a) necessidade dos países com padrões ambientais inferiores se harmonizarem com os padrões dos países importadores;

b) importações de produtos estrangeiros produzidos de forma ambientalmente suja podem acabar sujeitas à taxas especiais destinadas a compensar as vantagens de custos injustos pelos seus padrões menos restritivos; e

c) as indústrias domésticas podem receber subsídios para alcançar padrões superiores.

Para tentar compensar esses motivos, os administradores das empresas de todo o mundo têm criado condições internas de infra-estrutura e desenvolvido sistemas de gestão ágeis para tentar garantir sua sobrevivência.

Inúmeras foram as técnicas de intervenção gerencial que têm buscado aperfeiçoar as organizações. Em todas elas são encontrados os mesmos objetivos comuns: maior eficiência e eficácia nas operações.

Para exemplificar, pode-se lembrar o *TQC- Total Quality Control* conhecido no Brasil como Controle Total da Qualidade,<sup>1</sup> e que segundo Machline é:

*Um conjunto de conceitos, princípios e métodos destinados a assegurar que a empresa forneça bens ou serviços com qualidade satisfatória aos clientes* (Machline, 1994, p.101).

Para alcançar os objetivos do planejamento com qualidade, o gerenciamento deverá oportunizar a criação de condições internas que garantam de forma confiável a obtenção de produtos com qualidade.

Idéias complementares sobre o tema Qualidade Total pode ser encontrada no Quadro 4 exposto a seguir:

---

<sup>1</sup> NR - Maiores conhecimentos sobre o assunto podem ser obtidos em consulta aos seguintes autores:  
 DEMING, W. Qualidade: a revolução da administração, R. de Janeiro: Marques Saraiva, 1990  
 ISHIKAWA, K. TQC-Total Quality Control, estratégia e administração da qualidade, S. Paulo, 1986  
 JURAN, J; Gryna, F. Controle de Qualidade, S. Paulo: Makron, 1991  
 CROSBY, P. Qualidade é investimento, R. de Janeiro: José Olympio, 1984  
 FEIGENBAUM, A. V. Total Quality Control, New York: McGraw Hill, 1983  
 TAGUCHI, G Engenharia de qualidade em sistemas de produção, S.Paulo: Mac Graw Hill, 1990  
 IMAI, M. A estratégia para o sucesso competitivo, S. Paulo: IMAM, 1988  
 MASLOW, A. Motivation and personality, New York: Harper and Row, 1970  
 Mc CLELLAND, D. The achieving society, Princeton-NJ: D.Van.Nostrand, 1961

## QUADRO 4

### TQC- TOTAL QUALITY CONTROL

*O TQC é um conjunto de conceitos, princípios e métodos destinados a assegurar que a empresa forneça bens ou serviços satisfatórios aos clientes.*

*Através do desenvolvimento e do treinamento contínuos das pessoas, a empresa melhorará constantemente o nível planejado de qualidade e manterá a conformidade dos produtos com esse nível.*

*Entre as principais personalidades que estruturaram e divulgaram a filosofia do Controle Total da Qualidade, citem-se:*

- . William Deming, concepções resumidas em programa de 14 pontos gerenciais.*
- . Kaoru Ishikawa, criador dos CCQ, diagrama de causa e efeito*
- . Joseph Juran, considerado o “papa” do Controle de Qualidade*
- . Philip B. Crosby junto com Joseph Halpin, em 1962, lançaram o “Programa de Zero Defeito”, ao qual o seu nome está ligado.*
- . Armand Feingenbaum, criador original da expressão “TQC”*
- . Geniche Taguchi, contribuições relevantes para o planejamento da qualidade do produto.*

*TQC põe ênfase na necessidade de :*

- . olhar para o cliente*
- . ter o pleno apoio da diretoria na implantação de TQC*
- . procurar continuamente a inovação*
- . trabalhar em equipes*
- . treinar todos os funcionários sem exceção*
- . utilizar plenamente as ferramentas estatísticas*
- . estender a todos os departamentos da empresa a preocupação pela qualidade.*

*Na base do TQC deve existir nas pessoas o desejo de **melhoria contínua**, Kaizen em japonês, ou auto-realização, nas concepções de A. Maslow e H. McClelland.*

**Fonte:** Machline, 1994, p. 101

No enfoque da competitividade agrega-se a visão sustentável, tomando como exemplo o artigo de Lucacher (1996, p.35), que nos mostra que os Relatórios Anuais das corporações refletem a busca pela aumento da competitividade num mercado globalizado. Acrescenta ainda, que esses relatórios geralmente revelam o crescente reconhecimento pelo valor que a abordagem estratégica da administração ambiental da organização tem, mostrando o papel importante que adquiriu no conjunto das aspirações da empresa.

Os parâmetros para atingir a boa qualidade, podem ser resumidos na preferência do consumidor ou cliente, ou seja, é isto que garantirá a sobrevivência das empresas: a

preferência do consumidor pelo seu serviço ou mercadorias em vez do oferecido pelo concorrente.

Entre as principais personalidades que estruturaram e divulgaram a filosofia do Controle Total da Qualidade, encontra-se William E. Deming (1990), que resumiu suas concepções num programa de 14 pontos gerenciais e é considerado o “guru” do TQC. E é ele quem afirma que a produtividade é aumentada pela melhoria da qualidade e este fato é bem conhecido por uma seleta minoria.

## B – Como melhorar a produtividade

Na busca de atender as necessidades dos clientes com critérios de qualidade, as empresas buscam de todas as formas aumentar a sua produtividade.

Utilizando-se as palavras de Campos (1992, p.2), pode-se dizer que aumentar a produtividade é produzir cada vez mais e ou melhor com cada vez menos.

A dificuldade fica com os valores a serem atribuídos à apuração da produtividade com a qualidade, entretanto para aumentar essa produtividade é necessário agregar o máximo de valor às necessidades dos clientes (qualidade) ao menor custo. Reconhecido o argumento de que pode-se alterar a produtividade através de mudanças na qualidade, parte-se em busca de maneiras de como melhorar a produtividade.

O pressuposto básico é que as organizações são constituídas de três elementos: equipamentos e materiais, procedimentos e os recursos humanos.

Para obtenção de uma produtividade elevada e crescente é necessário realizar aportes de capital em investimentos fixos, com adequação tecnológica. Neste caso tendo os fundos necessários é só fazer as aquisições, caso contrário, a atualidade exige utilizar-se de uma verdadeira engenharia financeira para formar seu *fundings*.

Para melhorar os procedimentos ou métodos de trabalho é necessário realizar investimentos tanto em *softwares* novos, como na preparação dos empregados para poderem usá-los devidamente.

Os recursos humanos para obterem uma maior produtividade, também deverão receber atenção, só que para atingir esses objetivos é necessário aportes de conhecimento como o contínuo treinamento e preparo em cursos formais e informais.

Complementar à idéia operacional de melhoria da produtividade encontra-se o conceito de ecoeficiência, o qual procura agregar a visão sustentável na melhoria do

desempenho. O artigo do jornal *Eco-Efficiency Environmental Manager* (1996, p.5) mostra essa preocupação quando nos esclarece que o conceito emergente de eco-eficiência, dentro da coerência dos princípios que enfatiza, traz consigo muitas abordagens. Todas elas estão em consonância com a responsabilidade ambiental e as vantagens competitivas. Seus principais elementos incluem a redução dos materiais intensivos em materiais e serviços, redução do uso intensivo de energia em produtos e serviços, redução das dispersões tóxicas e aumento da durabilidade do produto.

Na mesma linha de raciocínio, o artigo de Stephan Schmidheiny (1996, p.53) *eco-efficiency and sustainable development*, publicado na revista *Risk management* aborda o mesmo assunto quando ele afirma que durante uma década, está beirando próximo do impossível para um negócio ser competitivo sem ser também eco-eficiente, ou seja, adicionar mais valor aos produtos e serviços enquanto usam febrilmente os recursos e soltam menos poluição.

#### C - Competitividade e Sobrevivência

Através da Figura 4, Sobrevivência das Empresas, pode-se inferir que é o valor agregado pela busca da qualidade no atendimento à preferência dos clientes, sob a forma de projeto ou fabricação perfeita, o que permitirá obter diferenciais de produtividade.

A acumulação dos diversos diferenciais obtidos na produtividade, por sua vez, é que permitirá distinguir competitivamente as organizações.

Extrapolando para todo o setor produtivo, Suzigan (1989, p.9) nos sugere que as reestruturações nos países desenvolvidos podem ser entendidas como essencialmente a busca de novas bases de rentabilidade e de competitividade ou, como a necessidade de adaptação frente ao desafio da competitividade. Dentro desse cenário as indústrias de celulose e papel internacionais e brasileiras tem enfrentado lutas ferrenhas para ganhar e manter vantagens competitivas.

Cabe lembrar da preocupação que existe por parte dos ambientalistas, no sentido que a existência ou a prática de conceder incentivos às organizações possam conduzir a um afrouxamento na cobrança, ou no cumprimento da legislação ambiental específica.

Artigo de Alistair Ulph (1996, p.268), para o jornal *Journal of Environmental Economics & Management*, apresenta esse tipo de preocupação quando afirma que alguns ambientalistas expressam sua preocupação de que a liberação comercial traga

prejuízos ao meio ambiente, em função do uso de incentivos governamentais para relaxar as políticas ambientais e com isso dar aos produtores domésticos vantagens competitivas.

O jornal *Nation's Business-USA* vincula através do artigo *Going green in the 90's*, o fato que os consumidores querem cada vez mais produtos ecológicos. Nesse artigo, Laura Litvan (1995, p.32) afirma que a despeito dos desafios das empresas em capitalizar no marketing verde, os consumidores americanos aparecem para alterar seus hábitos de consumo e beneficiar as empresas que assim agem.. Um estudo recente conduzido por Peter Stisser da *Roper Starch Worldwide*, destacou que o número de consumidores que escolhem produtos com apelos ecológicos está aumentando.

Dessa forma percebe-se que o ambientalismo teve grande incremento em sua amplitude, manifestando-se numa forte e talvez permanente demanda por produtos ambientalmente amigáveis. Edgerly (1994, p.117) lembra que esses novos fatores sustentáveis colocam as indústria no limiar de profundas mudanças, pois exige das companhias que quiserem exercer o papel de liderança, um desempenho mais receptivo para as idéias e inovações que vem de fora da empresa.

As empresas que ajudarem a achar o sucesso pleno nas idéias de prevenção da poluição, estarão também, bem posicionadas para alcançar papel de liderança em seus respectivos mercados. Noutras palavras, a competitividade é decorrente da produtividade obtida pelas empresas em suas operações, ou ainda, conforme opinião de Campos (1992, p.6) ser competitivo é ter a maior produtividade obtida pelas empresas em suas operações, ou ainda: ser competitivo é ter a maior produtividade de entre todos os concorrentes.

A publicação indiana *Long Range Planning* contempla um artigo de P.D.Jose (1996, p.467), no qual elabora uma saída estratégica para a questão da competitividade, através da combinação de atrativos ambientais com os atrativos do mercado. É ele quem afirma que as pressões regulamentadoras originárias da deterioração no meio ambiente da terra, forçou as empresas a incorporar políticas sustentáveis em seus planos estratégicos. Uma abordagem para realizar negócios sustentáveis é construir um portfólio ou carteira de medidas ou ações ambientalmente amigáveis, onde são combinados atrativos ambientais com atrativos do mercado.

Ao longo deste capítulo tentou-se reforçar a idéia de que o DS será permanente somente se conseguir alterar toda a cultura da organização. Apenas a criação de

produtos limpos em série não garantirá mudanças nas organizações. É de fundamental importância a integração da questão ambiental na política da empresa para todos os seus setores. Conclui-se, portanto, que a questão ambiental vem se tornando um dos diferenciais competitivos mais importantes para as empresas. Essa é uma das justificativas para o fato de que as principais empresas do mundo estarem tentando assimilar o conceito de DS. Para isso, têm tomado medidas para criar uma nova mentalidade empresarial no que diz respeito à preservação do meio ambiente e também admitir que a adoção de tecnologias ou produtos de menor impacto ambiental deve ser encarada como uma necessidade de sobrevivência.

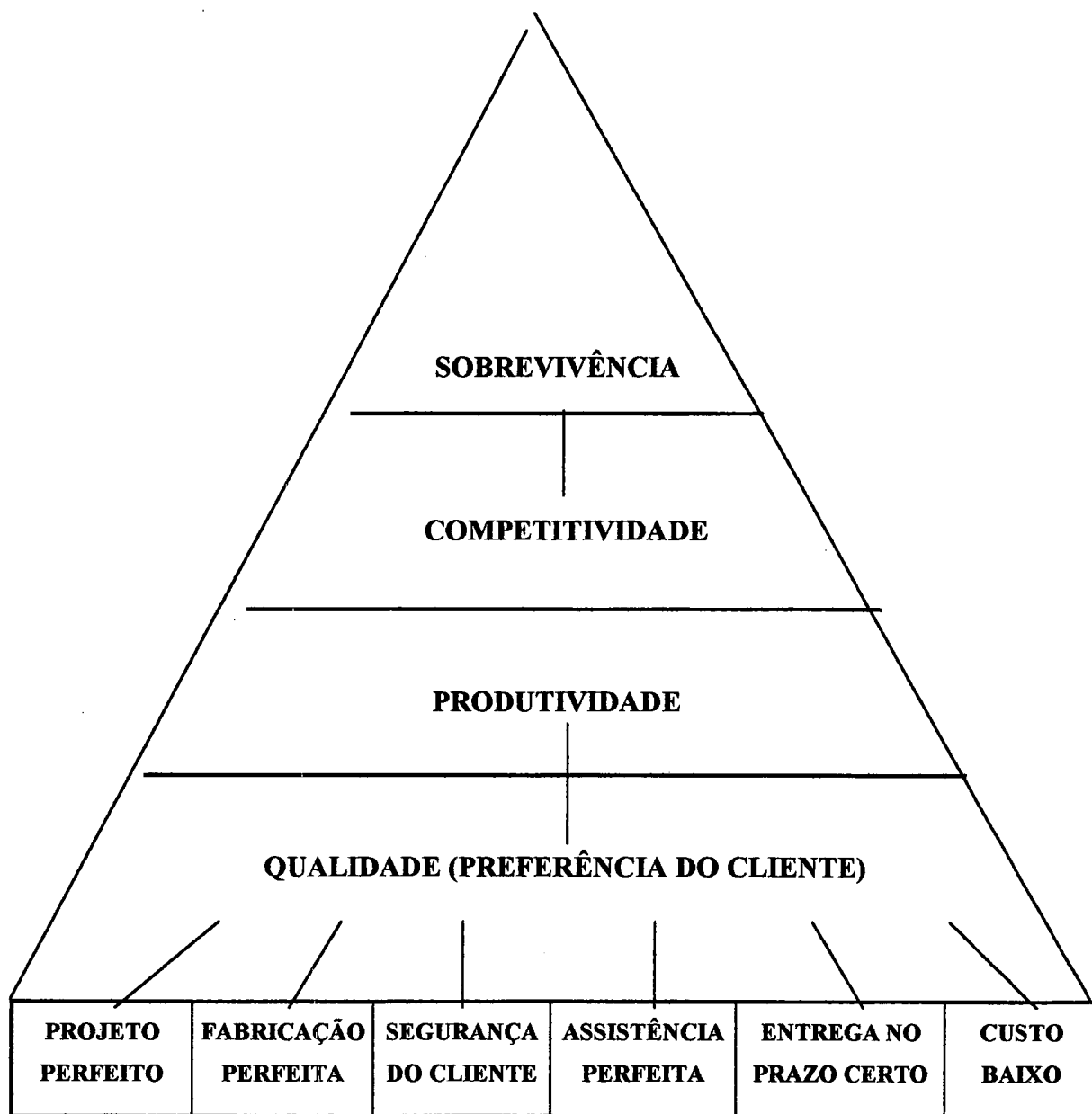
Assim sendo, o que realmente garante a sobrevivência para as empresas é ter a garantia de serem suficientemente competitivas; o que pode ser melhor entendido através da Figura 4 na página seguinte:

### 2.3.2 - Fatores Determinantes da Competitividade

As colocações e discussões teóricas encontradas na literatura sobre o assunto competitividade e padrões de concorrência são recentes. Dessa forma é necessário que se efetue inicialmente, a caracterização desses termos. Lia Haguenuer, através de seus textos para discussão, manifestou-se apropriadamente, quando afirmou:

*Apesar de referência obrigatória na literatura recente sobre política industrial, análise de desempenho e perspectivas da indústria na próxima década, tanto no Brasil como no exterior, a noção de competitividade não é preenchida da mesma forma pelos vários autores. As diferenças resultam de base teóricas, percepções de dinâmica industrial e mesmo ideologias diversas tem implicações sobre a avaliação da indústria e sobre as propostas de políticas formuladas (Haguenuer, 1989, p.4).*

**FIGURA 4**  
**SOBREVIVÊNCIA DAS EMPRESAS**



Fonte: CAMPOS, V., 1992, p. 7.

Além dos fatores vinculados à novas tecnologias da qualidade, outros fatores competitivos também podem ser utilizados como geradores de vantagens competitivas e que devem ser adequadamente tratados.

Para Ferraz (1994, p.9), avaliar competitivamente requer um aprofundamento do estudo das origens das vantagens competitivas tendo em vista que cada empresa é parte



de um sistema econômico e social que favorece ou restringe a realização do seu potencial competitivo, de modo que o desempenho alcançado, as estratégias praticadas e a capacitação acumulada não dependem exclusivamente das condutas adotadas pelas empresas.

Em resumo pode-se afirmar, que as análises da competitividade devem levar em conta os ambientes externos e internos à empresa, ao setor industrial e às condições econômicas gerais do ambiente produtivo, sejam a nível nacional ou internacional.

As diversas abordagens sugeridas enfatizam como determinantes da competitividade um conjunto de fatores estratégicos que para permitir uma melhor compreensão, são separados em dois grupos: Visão macroeconômica e Abordagem de Porter.

#### A - Visão Macroeconômica

A noção mais simples sobre a competitividade sob o aspecto macroeconômico é apresentada por Lia Haguenuer (1989, p.3) quando vincula essa abordagem aos conceitos de desempenho em relação ao exterior (exportações), ou ao conceito de eficiência. Nesse caso, a autora enfoca o assunto como um problema estrutural, conceituando-o como a capacidade de um país de produzir determinados bens, igualando ou superando os níveis de eficiência de outras economias.

Correa e Kupfer (1991) apresentam uma separação dos estudos com relação ao assunto, em dois segmentos básicos.<sup>2</sup>

a) no primeiro caso, são chamados de desempenhistas, pois acreditam que a competitividade é função da participação da empresa ou de um ou vários de seus produtos no mercado; e

b) outra corrente de autores, é de parecer que a competitividade está diretamente ligada à eficiência produtiva das organizações e, portanto, deve ser medida por relações do tipo insumo/produto ou mesmo por uma simples relação custo/preço.

Ao examinar-se essas duas formas de entender a competitividade, observa-se que se apresentam com uma certa ambigüidade, pois da mesma forma que pode-se supor que é competitiva a firma de maior participação no mercado, é lícito postular o inverso, isto é, que a participação no mercado advém da competitividade.

---

<sup>2</sup> NR. Maiores detalhes ver Kupfer (1991), Hagnauer (1989) e Ferraz, Kupfer e Haguenuer (1989)

Do mesmo modo, relacionar competitividade e eficiência implica admitir que tanto a melhor técnica é a causa da competitividade como reconhecer que é a mais competitiva dentre as técnicas que se torna a *best-practice*.

Esses dois autores concluem, que a *performance* da firma bem como sua eficiência são frutos das estratégias competitivas adotadas em períodos anteriores e que, além disso, a competitividade é determinada pelo Padrão de Concorrência existente em um dado mercado. Diversos autores escrevem sobre esse tema e os conceitos de Padrão de Concorrência apresentados pela maioria deles, são semelhantes. Kupfer traduz essa convergência, da forma como segue:

*O padrão de concorrência abrange um conjunto de mecanismos que permitem configurar, em espaços de tempo diferentes, como as diversas estruturas de mercado e as condutas das empresas que neles atuam interagem no sentido de fixar ou modificar as formas de concorrência dominantes (Kupfer, 1991, p.19).*

Ou seja, uma vez conhecidos os elementos que compõe o Padrão de Concorrência vigente, as organizações devem se posicionar com novas estratégias que assegurem melhores condições de liderança no mercado.

A competitividade está relacionada ao padrão de concorrência vigente no mercado específico considerado, em razão disso, o estudo do tema é obrigado a considerar um grande número de variáveis ligadas às formas de concorrência e também de sua natureza. No sentido de melhor ilustrar a determinação e classificação dos diversos fatores ou critérios competitivos utilizados nas empresas, descreve-se a seguir alguns desses detalhamentos.

Ferraz, Kupfer e Haguenaer (1994) em seu livro *Made in Brasil*, sugerem uma abordagem que enfatiza inicialmente, a criação de três grupos de fatores, tentando dessa maneira, organizar o grande número de fatores que estão relacionados ao mercado, ao setor industrial do ramo ou mesmo das atividades internas à empresa. São eles:

#### Os Empresariais

Em linhas gerais, os fatores empresariais são aqueles sobre os quais a empresa detém poder de decisão e podem ser controlados ou modificados através de condutas ativas. São internos à empresa e dizem respeito à:

- a) inovação - produto, processo, transferência de tecnologia;
- b) R.H. - produtividade, qualificação, flexibilidade;

- c) produção - Atualização equipamentos, técnicas organizacionais, qualidade; e
- d) gestão - marketing, serviços pós-vendas, finanças, administração,

### Os Estruturais

Diferenciado dos fatores empresariais, neste caso, apresentam-se com especificações setoriais mais nítidas, na medida em que tem sua importância diretamente relacionada ao padrão de concorrência característico de cada ramo industrial. A competitividade estrutural, apresenta maiores detalhes de seus fatores constitutivos, através de dados do mercado, da configuração da indústria e o regime de incentivos e regulação da concorrência.

### Os Sistêmicos

São aqueles que estão inteiramente fora da unidade produtiva, sob os quais as empresas tem muito pouco ou nenhuma possibilidade de intervenção e são utilizados como parâmetros para decisões. Como exemplo podem ser:

- a) macroeconômicos;
- b) político-institucionais;
- c) legais-regulatórios;
- d) infra-estruturais;
- e) sociais; e
- f) internacionais;

A publicação do estudo da Competitividade da Indústria Brasileira (Jorge, M.M.,1993) pela Ie-Unicamp/Iei-Ufrj/Fdc/Funcex, propiciou acrescentar uma outra noção de competitividade da indústria brasileira sob as abordagens adotadas como modelo teórico. São elas:

#### a) Competitividade Sistêmica

Onde o desempenho empresarial é, também, determinado por fatores externo às organizações e ao setor industrial correspondente; e

#### b) Competitividade Empresarial

Situação em que a competitividade consiste na capacidade da empresa de formular e aplicar estratégias competitivas que assegurem, por um prazo longo, uma posição defensável no mercado em que atuam.

De forma diferenciada das primeiras análises da competitividade, esses autores conseguiram dar um caráter dinâmico ao conceito de competitividade e também a coerência com o entendimento que essa depende do padrão de concorrência vigente.

## B - Abordagem de Porter

As receitas para alcançar os caminhos da lucratividade, prescritas pelos executivos e gerentes das empresas, passa pela combinação de ingredientes como maximização dos recursos, eliminação de ineficiências, melhoria da produtividade e implantação de modernas formas de gestão como CQT ou *benchmarking*.

Apenas duas décadas atrás, o termo vantagem competitiva era utilizado apenas ocasionalmente, o termo mais usual e conhecido era concorrência. Com a publicação do livro *Estratégias Competitivas* em 1980, Porter <sup>3</sup> marcou de forma indelével o planejamento das empresas. A partir desse momento, os objetivos das empresas com fins lucrativos passou a ser único: aumentar sua vantagem competitiva.

Conforme nos ilustra Zacarelli, em função dessa mudança de paradigmas, também mudou o uso do termo concorrência para vantagem competitiva.

*Concorrência é uma palavra mais usada para salientar o lado negativo, enquanto vantagem competitiva é uma expressão mais adequada para salientar aspectos positivos, tendo um oposto bem claro, a desvantagem competitiva (Zacarelli, 1995, p.15).*

Fundamentando-se em Porter pode-se afirmar que uma indústria<sup>4</sup> está em permanente estado de competição, em função do resultado da integração de cinco forças competitivas. Estão elas no Quadro 5 a seguir:

### QUADRO 5 RESUMO DAS FORÇAS COMPETITIVAS DE PORTER

- .ameaça de novos concorrentes
- .competição entre as empresas da indústria
- .ameaça de produtos substitutos
- .poder de barganha dos fornecedores
- .poder de barganha dos clientes

**Fonte:** Porter, 1992

<sup>3</sup> NR - O detalhamento dos conceitos e importância das estratégias competitivas pode ser encontrado em Porter (1986, 1989, 1993 e 1997)

Analisando as forças competitivas presentes no mercado, Luce (1992, p.4) conforme informações acima, observa-se que a intensidade da competição será alta e, conseqüentemente, as perspectivas de rentabilidade serão baixas quando:

- a) o poder de barganha dos fornecedores e clientes for grande;
- b) a disputa entre os concorrentes atuais for intensa;
- c) existência de poucas barreiras à entrada de novos participantes; e
- d) os produtos de outros setores forem bons substitutos.

Cada setor industrial a ser observado terá sua intensidade relativa no padrão dessas forças competitivas. O conhecimento dessas pressões evidenciará os pontos fortes e fracos das empresas, dando subsídios para seu melhor posicionamento no setor e destaque para as áreas em que as tendências podem significar ameaças ou oportunidades.

No livro *Estratégia Competitiva* do Porter (1989), o autor refina melhor suas ponderações ao apresentar as técnicas para análise de indústrias e da concorrência, o que permite interpretar melhor os fatores contemplados.

Recentemente, em março de 97, em seminário promovido pela revista *HSM-Management*, o professor Porter (1997) voltou a insistir que:

*a lucratividade de uma companhia não depende somente do posicionamento da empresa em relação aos concorrentes, mas também da estrutura do setor em que ele atua. Por isso, cabe aos líderes corporativos conhecer perfeitamente o setor em que competem* (Porter, 1997, p. 88).

Conforme o autor, um terço do desempenho das organizações é influenciado pela “estrutura do setor” e os dois terços restantes pela “posição” que ela ocupa nesse segmento.

#### 1) Estrutura do Setor

É a combinação das diversas forças competitivas básicas como clientes, fornecedores, concorrentes, governo ou mesmo a ameaça de produtos ou serviços substitutos.

#### 2) Posicionamento

---

<sup>4</sup> NR- Definido por Porter como um grupo de empresas fabricantes de produtos que são substitutos bastante aproximados entre si. Para o caso brasileiro, o termo mais apropriado seria "setor industrial"

Para se sobressair no setor com um desempenho superior a média, uma empresa precisa deter uma grande vantagem competitiva e constantemente aprimorá-la.

A concorrência na atualidade, torna muito mais difícil manter posições de vantagem, uma vez que as empresas se imitam mutuamente a uma velocidade cada vez maior. Conforme Porter (1989) as empresas tem apenas duas formas para obter vantagens dentro de um setor:

a) diferenciar seus produtos

Isso implica poder oferecer um valor exclusivo a seus clientes, com base em características e tecnologias superiores; e

b) ter custos mais baixos

A empresa pode decidir transferir algumas das reduções de custo para os preços, lembrando que custos mais baixos significam margens maiores.

### 2.3.3 - Campos e Armas da Competição

Os autores pesquisados, que tratam do assunto competitividade, criaram seus próprios termos para referir-se ao tema. É comum utilizar-se termos como fatores competitivos, fatores concorrenciais, forças competitivas ou como o próprio Porter (1989) se refere, estratégias competitivas e seus aspectos ou fatores de concorrência.

Esses termos conforme nos esclarece Contador (1995) tem natureza diferente, pois alguns atributos ou fatores interessam ao cliente ou comprador como o preço, qualidade do produto ou variedade de modelos. Enquanto outros como produtividade ou rapidez de fabricação dizem respeito unicamente à gestão interna da empresa.

Essa distinção entre os fatores competitivos é que dá o embasamento para Contador conceituar o que é Campo e o que é Arma da competição.

*Campo da competição refere-se ao atributo que interessa ao comprador, como qualidade e preço do produto, enquanto que arma da competição é um meio utilizado pela empresa para alcançar vantagem competitiva em determinado campo, como produtividade, qualidade no processo, domínio de tecnologia. (Contador, 1995, p.32)*

Como exemplo dos campos da competição, o autor utilizou-se de vários campos genéricos, numa estrutura agregada de cinco grupos que são a competição em preço, em produto, em prazo, em assistência e em imagem e marca.

Para a clientela não interessa saber sobre as armas ou sua utilização como se a empresa tem alto ou baixo desempenho ou produtividade, lhes interessa o preço final do produto.

Nesse sentido é que se reforça a colocação de que é importante para a empresa distinguir os meios dos fins, pois uma mesma arma serve para competir em mais de um campo e para competir em um campo são necessárias várias armas.

#### 2.3.4- Padrões de Competitividade nas Indústrias de Papel e Celulose

Inserido numa estrutura de mercado segmentada, o setor industrial da celulose e do papel, faz com que a concorrência direta entre os diversos grupos empresariais seja localizada, o que pode induzir a uma cartelização de preços.

Com a perspectiva de obtenção de uma elevada rentabilidade, grandes grupos nacionais passaram a investir no setor. Com a entrada desses novos investidores, transformou-se profundamente as bases de concorrência do setor, desestruturando-se a antiga base oligopólica. Acrescenta-se a esse fator, a globalização da economia e teremos então uma nova base para situar-se as discussões sobre competitividade para o setor.

Para traçar um panorama do setor industrial brasileiro e particularmente da competitividade na área de celulose e papel, na qual efetua-se esta pesquisa, lançou-se mão do estudo efetuado pela parceria entre as Universidades Unicamp e Ufrj e o Governo Federal através do MCT- Ministério da Ciência e Tecnologia, que gerou os relatórios de estudos da competitividade das indústrias de celulose e papel.

Os aspectos metodológicos utilizados neste trabalho, dividem os dados sobre o assunto da mesma forma que as pesquisas bibliográficas realizadas em nível nacional tem demonstrado, tornando-se assim, um exemplo com um bom referencial teórico e prático do próprio setor industrial papeleiro.

Os resultados obtidos por esse estudo permitiram identificar as principais estratégias de sucesso e dos principais fatores de competitividade, adotados pelas

indústrias do setor pesquisado na década de 90. Tais informações serviram como um referencial, para conhecer melhor esse tipo de indústrias num mercado que é competitivo internacionalmente.

A estrutura competitiva usada como referencial de análise nessa pesquisa contempla para as indústrias de celulose, os fatores relativos à base florestal, ao fator processo de fabricação de celulose com suas estratégias de aumento de eficiência produtiva e aos fatores de mercado com suas estratégias de integração à frente e de reorientação dos negócios.

Detalhes complementares, são encontrados em Jorge (1993) que se ocupa em apresentar em detalhes , o que se refere a essas estratégias. Para o setor industrial do papel, Jorge, M.M. e Soares (1993), apresentam a relação das estratégias escolhidas pelos dirigentes industriais entrevistados. Segundo esses autores os principais fatores são:

- a) redefinição dos produtos e mercados;
- b) capacitação tecnológica;
- c) desenvolvimento gerencial e de RH;
- d) adequação do suprimento, redução dos custos dos insumos; e
- f) redefinição da engenharia financeira.

## 2.4 - CARACTERÍSTICAS DA FABRICAÇÃO DO PAPEL

### 2.4.1 - Características dos Papéis

#### A - Conceitos

Antes de abordar-se o conceito de papel é necessário obter-se algumas informações sobre a celulose, que é de onde vem a parte principal do papel. Para tanto, nos valem do conceito apresentado na publicação "O mundo do papel", (Pirahy, 1984) que nos esclarece que a celulose é um composto natural existente nos vegetais, de onde é extraída, podendo ser encontrada nas raízes, troncos, folhas, frutos e sementes.



Esse material é um dos principais componentes das células vegetais, tem a forma alongada e são finas, por isso denominadas fibras. Outros componentes encontrados são a lignina e a hemicelulose. Após esses primeiros esclarecimentos, pode-se então conceituar o que é papel através do Instituto Nacional de Tecnologia, que define papel como sendo uma lâmina de fibras celulósicas microscopicamente entrelaçadas e justapostas.

#### B - Tipos de Papéis e suas Finalidades

As finalidades dos papéis nas suas utilizações tem determinado ao longo do tempo, a criação de novas máquinas, equipamentos e tipos específicos de papéis. A seguir descreve-se com maiores detalhes o universo dos papéis:

- a) papéis para impressão;
- b) papéis para escrever;
- c) papéis para embalagens leves e embrulhos;
- d) papéis para embalagens pesadas;
- e) papéis para fins sanitários;
- f) cartões e cartolinas- duplex, triplex, branco, colorido, papelão; e
- g) papéis especiais.

#### C - Características Técnicas dos Papéis

A publicação feita pela indústria Pirahy (1984), possibilita conhecer importantes aspectos técnicos que caracterizam o universo dos papéis e, dentre esses, comenta-se a seguir os mais usualmente conhecidos.

- a) gramatura é o peso em gramas de um metro quadrado do papel ( $\text{g/m}^2$ );
- b) espessura é a distância entre as duas faces do papel;
- c) densidade aparente é o peso em gramas de um centímetro cúbico de papel.

- O papel com densidade baixa é mais fofo, densidade mais alta mais compacto;
- d) resistência mecânica é a sua capacidade de suportar um esforço mecânico como a resistência à tração, ao estouro, ao rasgo e duplas dobras;
  - e) colagem é a resistência à penetração da água; e
  - f) umidade.

A umidade do papel afeta todas as outras características e em especial a gramatura, resistência, e estabilidade dimensional. Afeta também os processos de beneficiamento como revestimento, entintamento, calandragem e impressão.

Outras características também consideradas importantes, são as seguintes:

- a) porosidade, opacidade, rigidez e brilho;
- b) resistência ao arrancamento;
- c) aspereza ou lisura, grau de cinzas, ph; e
- d) estabilidade dimensional.

#### D - Reciclagem de Papel

Para o caso da reciclagem de papel, esta é realizada pelo reaproveitamento das fibras celulósicas contidas nas aparas e nos papéis usados coletados.

Conceitualmente, o termo aparas significa os materiais descartados resultante das operações de fabricação de artefatos de papel em gráficas, editoras e cartonagens. Ou seja, são fragmentos, tiras, lascas de papel com ou sem mácula, enquanto os papéis usados têm grande variedade de produtos, como será exposto mais adiante.

A reciclagem de papéis, contudo, não é novidade no Brasil. Existe há mais de 50 anos e ganhou adeptos entre grandes fabricantes, entre eles a Suzano, Ripasa e Klabin, e médias empresas, como a Papyrus e Santa Teresinha. Dimensionar esse mercado, entretanto, não é tarefa fácil. A Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose (ANFPC), aponta uma estabilização no consumo de 30% da produção de papel, que em 1991 foi de 4,9 milhões de toneladas, com a participação de 1,5 milhão de toneladas de aparas.

No Brasil, a tarefa do reaproveitamento do papel, de acordo com o CEMPRE/IBAM (1993), não é uma tarefa solitária pois há um grande esforço desenvolvido pela indústria papeleira, por setores da administração pública e pela comunidade no sentido de racionalizar o consumo de papel e a captação de aparas.

Pela Tabela 2, nota-se que 30% do papel produzido no Brasil tem origem em matéria prima reciclada. Este número ainda fica abaixo dos 40% a 70% que constituem o padrão europeu mas já é superior aos 24,4% dos Estados Unidos e aos 10,4% do Canadá. A reciclagem adquiriu valor como fator econômico-financeiro para as empresas papeleiras, trazendo também sua contribuição à conservação de recursos naturais e energéticos e pela proteção ao meio ambiente.

**TABELA 2**  
**RECICLAGEM DE PAPEL NO MUNDO**

A Reciclagem País	Papel no mundo em 1988 (em 1000 toneladas)		
	Total de fibra usada para papel e papelão	Papel velho usado na fabricação de papel e papelão	Taxa de aproveitamento (%)
Holanda	2380	1640	68,9
Dinamarca	329	216	65,7
Espanha	3365	2099	62,4
Israel	183	110	60,1
Reino Unido	4039	2417	59,8
Hungria	508	324	54,2
Japão	25227	12437	49,3
França	5830	2812	48,2
Alemanha Ocidental	9500	4522	47,6
Colômbia	552	261	47,3
Suíça	1199	565	47,1
Portugal	656	300	45,7
Áustria	2394	1004	41,9
Chile	385	138	35,8
Argentina	1106	353	31,9
Brasil	4782	1429	29,9
Uruguai	71	19	26,8
Estados Unidos	72725	17745	24,2
Canadá	17457	1811	10,4

**Fonte:** ABIVIDRO-Advisory Committee on Pulp and Paper, 1993.

Outra publicação que nos propicia conhecer melhor a reciclagem vem do MIC (1982) Ministério da Indústria e Comércio e que acrescenta o seguinte:

Segundo estudos do Centro Técnico em Celulose e Papel do IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas de Estado de São Paulo, uma tonelada de aparas substitui cerca de 2m<sup>3</sup> de madeira na fabricação de pasta mecânica e cerca de 4m<sup>3</sup> na celulose, o que corresponde a uma área plantada de 100 m<sup>2</sup> a 350 m<sup>2</sup>, dependendo do tipo de aparas. Considerando-se que a produção nacional de aparas, em 1980, foi de 1.150.000 t, verifica-se que foram poupados de 11.500ha a 40.250ha de florestas.

A fabricação de uma tonelada de papel para impressão de boa qualidade requer o uso de 440.000 litros de água, enquanto que a mesma operação, utilizando-se fibra secundária, requereria apenas 1.800 litros;

O custo do capital de uma fábrica que vise utilizar aparas é menor que o de uma fábrica integrada, devido, entre outras razões, à necessidade de menores investimentos

na planta de efluentes e ao menor prazo de implantação do projeto, o que acarreta um retorno mais rápido do capital investido.

Também a respeito de reciclagem temos a publicação do CEMPRE/IBAM (1993) que destaca a possibilidade do Brasil reciclar muito mais, com base no consumo potencial presente, e na expectativa de que a geração de aparas pode até ser dobrada, para que isso aconteça é necessário que se crie um programa para que tal se suceda, um programa de reciclagem que contribua para a melhoria da qualidade e quantidade do material coletado.

Visto sob outro enfoque, existem empresários do ramo da sucata que afirmam que a resposta aos apelos governamentais, empresariais ou educacionais para efetuarem uma coleta seletiva ou juntarem materiais para serem reciclados, passa pelo preço obtido no mercado, pois valores muito baixos fazem desaparecer os catadores e aparistas.

Quem estabelece o preço no mercado não é nenhum dos intermediários na estrutura de coletar os materiais. Os compradores finais, os fabricantes, os que efetuam a dissolução do material e os misturam a outras matérias-primas, estes sim é que determinam o preço final. Entretanto, também estes alegam que enfrentam a limitações, pois o preço pago pela matéria-prima virgem (celulose) no mercado leva a criação de um teto de preços vinculado ao mercado de preços mundial de *commodities*.

Independente dos pontos de vista, os empresários nunca deixarão de comprar um produto novo para pagar mais por um produto usado e com impurezas. Nesse sentido muitos países já estabeleceram cotas de uso de reciclados na produção das suas empresas de celulose e papel. Como exemplo o mercado de Santa Catarina só oferece preço de compra para papelão e papel branco, não comprando o papel misto ou outros tipos semelhantes.

Ainda vinculado ao preço obtido pelas aparas, outro fator que desestimula a reciclagem e ao serviço de coleta diz respeito aos custos de transportes e mão de obra operacional, que muitas vezes em função da quantidade de material a ser buscado, tornam os custos de aquisição maiores que o preço de venda obtido pelo mesmo material.

Dessa forma, pode-se afirmar que em Santa Catarina o processo de reciclagem tem sido cíclico, quando as fábricas pagam mais, têm maior procura, cresce o número de pessoas que se envolvem e da infra-estrutura comercial que aparece; quando baixam os preços no mercado, uns poucos mais fortes e teimosos sobram.

### Papéis não Recicláveis

Os papéis também perdem seu aproveitamento de tornar-se papel novamente quando os custos dessa recuperação torna-o anti-econômico. Cabe lembrar que esses materiais perdem sua finalidade original, mas ainda assim poderiam encontrar numerosas outras aplicações, como isolantes, enchimentos, peças agregadas com cola pulverizada ou em último caso se tornariam briquetes com fins energéticos calóricos.

Dentre esses casos pode-se selecionar:

- a) papel vegetal ou glassine, papel carbono;
- b) papel e papelão encerado, parafinado, betumado;
- c) papel e papelão revestidos com substâncias como filmes plásticos ou metálicos, parafina, silicone;
- d) papel e papelão impregnado ou revestido com substâncias impermeáveis à umidade como resinas sintéticas e betume;
- e) papéis sanitários, higiênicos, papel toalha, guardanapos e lenços de papel; e
- f) papéis sujos, engordurados ou contaminados com produtos químicos nocivos à saúde.

### Impurezas

Além dos papéis impróprios para utilização como o classificado acima, pode-se encontrar também materiais como:

- a) metal, corda, vidro, arames;
- b) têxteis, madeira, pedra, pregos;
- c) areia, clips, elásticos, barbantes;
- d) colas a base de resinas sintéticas; e
- e) fitas adesivas sintéticas.

## 2.4.2 - Processo de Fabricação de Celulose e Papel

### A - Etapas de Fabricação

Para obter-se uma melhor identificação dos processos e dos materiais utilizados ao longo do processo produtivo inerente às plantas de celulose e papel, buscou-se inicialmente a descrição feita por Hougen (1972, p.227) em seu livro Princípios dos Processos Químicos, quando diz que se faz necessário efetuar balanços de materiais ou

energéticos para se obter uma escrituração exata de todos os materiais que entram, saem, se acumulam, ou se esgotam no curso da operação, durante um dado intervalo de tempo. Reiterando com seu conceito o fato de que o “Balanço Energético” ou também conhecido como “Balanço de Materiais” é uma expressão da “Lei da Conservação da Massa” e das composições participantes e desconhecidas.

Atendendo a esse princípio básico, passa-se a seguir, a descrever detalhadamente os processos, juntamente com suas matérias primas e insumos necessários para completar a fabricação de celulose e papel. Para obter-se um agrupamento homogêneo das diversas etapas participantes do processo, dividiu-se esses em:

- a) matérias-primas e insumos químicos;
- b) produção de pasta mecânica, mecânica refinada e termo mecânica;
- c) produção de polpa celulósica química e semiquímica;
- d) branqueamento; e
- e) fabricação de papel e papelão.

#### B - Preparação da Matéria-Prima

Considerando-se como exemplo o caso de que a madeira é recebida do horto florestal em toras brutas, desganhadas, mas não descascadas, temos nesse caso, que preparar a matéria prima antes de torná-la pasta mecânica. Nessa tarefa de preparação e manuseio é gerado um grande volume de resíduos sólidos como as cascas de madeira e os finos (serragem) do peneiramento.

Para uma melhor visualização do impacto resultante dessa tarefa, observa-se através da Tabela 3, os dados fornecidos pelo CNI-DAMPI que informam que para produzir 1-ADTB (uma tonelada de celulose branqueada e seca ao ar) são necessários os seguintes volumes de madeira:

**TABELA 3**  
**VOLUMES DE MADEIRA PARA 1-ADTB**

. madeira seca com casca	5,16 m <sup>3</sup> scc
. peso da casca gerada	503 kg
. volume de casca	0,8256 m <sup>3</sup>
. madeira limpa para picador	3.625 kg
. perdas no descascamento e picagem (lascas)	54 kg
. peneiramento e finos da clarificação	89 kg

**Fonte:** CNI-DAMPI-DETEC, 1989, p.20

Com base nessas informações, constata-se que, para cada tonelada de celulose ADTB produzida, somente no preparo das toras para se tornarem matéria-prima, já existe um volume de aproximadamente 1 m<sup>3</sup> e um total de 646 kg de materiais residuais no processo. As operações geradoras de resíduos estão no descascador e lavador de toras, no picador de toras e na peneira de cavacos. Pode ser obtida redução sensível, caso a tarefa do descascador (77% do peso dos resíduos), seja transferida para o local da derrubada das árvores na floresta.

## C - Processos Produtivos de Pasta Mecânica e Celulose

### Processos Mecânicos

De acordo com o CNI-DAMPI-DETEC (1989, p.9) os processos mecânicos caracterizam-se pela liberação mecânica das fibras de celulose da madeira com nenhuma, ou pequena, extração dos componentes secundários das fibras como a hemicelulose, a lignina, os carboidratos e as resinas. O mais simples método de preparação de polpa se utiliza de toras de madeira, preferencialmente madeira macia, ou refilos das indústrias madeireiras, para obter uma pasta fibrosa denominada Pasta Mecânica.

Para obtenção de produtos com melhor qualidade e maior homogeneidade na superfície, são adotadas novas etapas no preparo da massa. Após o primeiro desfibramento mecânico, utilizam-se refinadores, como por exemplo os de disco, que permitem produzir fibras com um grau de refinamento maior e com melhores características produtivas. Nesse tipo de processamento, o material obtido recebe o nome de Pasta Mecânica Refinada.

Nos casos de Processo Termomecânico, a madeira sob a forma de cavacos, sofre um aquecimento com vapor (+ - 140 C ), provocando na madeira e na lignina, uma transformação de tal ordem que amolece a madeira facilitando o desfibramento através de refinadores a disco. Os materiais obtidos com a utilização dessa polpa, são normalmente utilizados na fabricação de papel para jornal, papelão paraná ou ainda como base para papel de parede.

### Processos Químicos de Obtenção de Celulose

Os processos de fabricação, neste caso, consistem no cozimento de cavacos de madeira com agentes químicos para efetuar a separação das fibras longas dos demais

componentes e em especial da lignina que proporciona a rigidez a madeira. Com materiais desse nível de processamento são obtidos papéis de elevada qualidade. Os métodos de cozimento mais conhecidos são:

- a) processos semiquímicos; e
- b) processos químicos.

Os processos químicos de polpeamento envolvem o cozimento de cavacos de madeira, com produtos químicos sob altas temperaturas e pressão em vasos selados denominados de digestores. Na atualidade, existem dois tipos de polpa química sendo produzidos:

- a) processo sulfito; e
- b) processo sulfato.

No processo *kraft* (sulfato), cavacos de madeira são cozidos em digestores sob altas temperaturas e pressões, num licor de Hidróxido de sódio e Sulfito de sódio. A respeito desse processo, nos esclarece Scott (1995, p.9) que nos Estados Unidos da América o processo *kraft* está longe na liderança, pois representa mais de 80% do total anual da celulose produzida.

No caso do Brasil, o CNI-DAMPI-DETEC (1989, p.9) propicia afirmar que os processos químicos representam mais de 80 % da produção de polpa, sendo que 90 % da capacidade brasileira instalada, empregam o processo sulfato ou *kraft*.

#### D - Branqueamento

Para utilização na confecção de numerosos tipos de papéis, utiliza-se a polpa branqueada em diversas graduações de mistura com pasta não branqueada, como matéria-prima fundamental na obtenção de novos produtos. O uso da celulose branqueada cumpre dois papéis ao ser misturada as outras polpas não branqueadas, melhorar a cor final e também as características técnicas dos papéis.

Enfim deve ser salientado o uso mais nobre da celulose branqueada, Scott (1995, p.13) que é a confecção de papéis finos onde a alvura, a printibilidade e outras características são as privilegiadas. A cor parda ou marrom predominante na celulose não branqueada é causada pela lignina presente nas fibras após o desfibramento. Conseqüentemente, o branqueamento é o processo químico efetuado para retirar ou transformar a lignina contida junto as fibras celulósicas, em material incolor.



### Etapas do Branqueamento

O estágio do branqueamento consiste basicamente de três etapas:

a) mistura: é onde a polpa celulósica é misturada com produtos químicos para o branqueamento;

b) reação: polpa celulósica mais os produtos químicos entram em reação por tempo determinado, num reator denominado Torre de Branqueamento. O período da operação é determinado conforme a finalidade do material em processamento; e

c) lavagem: tendo sido efetuadas as operações anteriores dentro das graduações esperadas, a polpa é lavada para remover o excesso de produtos químicos de reação e branqueamento ainda presentes na polpa.

### Métodos para Branqueamento de Celulose

Cabe ainda algumas considerações no que se refere a química utilizada, pois pode-se efetuar um processo que retira a lignina e outro que branqueia o material, para um melhor entendimento. Utiliza-se a Quadro 6, a seguir para mostrar as duas abordagens.

## **QUADRO 6 METODOS DE BRANQUEAMENTO DE CELULOSE**

### **1. Branqueamento da lignina**

- .Nesta abordagem, as reações químicas tornam a lignina na forma incolor.
- .Esta reação não remove a lignina e em consequencia mantém o rendimento
- .Em função do bom rendimento, neste método são utilizadas pastas mecânicas de alto rendimento
- .Peróxido de Sódio e Dithionite de Sódio são agentes de branqueamento usados corriqueiramente. Estágio único de branqueamento são utilizados.
- .Somente um moderado brilho é alcançado e o efeito de branqueamento não é permanente, a polpa volta a cor original .

### **2. Remoção da lignina**

- . No caso de branqueamento por remoção da lignina, reações químicas são as responsáveis pela remoção da da lignina das fibras. No caso de remoção há diminuição de rendimento da pasta obtida. Por essa razão, o método é mais utilizado nas pastas de baixo rendimento.
- . Diversos produtos químicos são utilizados e o branqueamento de múltiplos estágios é praticado.
- . Elevados níveis de brilho podem ser obtidos e o efeito de branqueamento é permanente. As pastas mantém a brancura por muito tempo.

**Fonte:** SCOTT, William, *Properties of paper: an introduction*, 1995, p.14

Uma das tendências crescentes na seqüência de operações de branqueamento é a eliminação do Cloro ou das combinações deste com outros produtos químicos, sendo que as novas seqüências de branqueamento oferecem dois processos alternativos, que quando adotadas resultam em polpas que tem recebido nomes como Elemental Chlorine Free-ECF que se utiliza do dióxido de cloro e Molecular Chlorine Free-MCF ou Total Chlorine Free-TCF, que usam branqueadores isentos de cloro, tais como peróxido de hidrogênio, oxigênio, ozônio e enzimas.

Essa troca é muito importante, pois elimina os produtos clorados e acrescenta outras que tem preocupação ambientalista e estão adequadas ao aumento das normas reguladoras para o setor. Embora algumas organizações já se utilizem de tecnologia de ponta, muitas delas ainda seguem os procedimentos típicos adotados pela maioria.

Os produtos químicos utilizados nessas seqüências é melhor esclarecido no Quadro 7 a seguir:

**QUADRO 7**  
**NOMENCLATURA E SEQÜÊNCIA DO BRANQUEAMENTO**

<b>NOMENCLATURA</b>		<b>SEQÜÊNCIAS MAIS USUAIS</b>
Cloro	C	CEHD
Hidróxido de Sódio	E	CEDE
Hipoclorito de Sódio	H	OCEDE
Dióxido de Cloro	D	CDEDE
Peróxido de Sódio	P	
Oxigênio	O	
Ozônio	Z	

**Fonte:** Scott, W. *Properties of Paper: an introduction*, 1995, p.15.

As mudanças nessa área têm sido muito rápidas, e os interessados terão que buscar novas informações junto aos produtores ou na literatura apropriada, para poder estabelecer novas formas de trabalhar na seqüência de branqueamento, com novas formulações químicas, adequadas para cada tipo de papel a ser produzido.

#### E- Fabricação de Papel

Os processos produtivos de confecção do papel, caracterizam-se por aglutinar matérias-primas para formar um novo produto. Para exemplificar, enfoca-se o início do processo, onde são recebidas as matérias-primas fibrosas (celulose branqueada ou não),

que após dissolvidas em meio aquoso, recebem aditivos químicos que irão conceder as diversas características de apresentação e uso dos papéis produzidos.

Após esse tratamento inicial, a matéria-prima é utilizada na máquina formadora do papel, onde são gerados os novos produtos (papéis) e seus resíduos químicos e fibras em suspensão, nos seus efluentes.

Os métodos de fabricação dos diversos tipos de papeis são semelhantes, tendo variação no tipo de matéria-prima, nos tipos de insumos químicos e capacidade produtiva das máquinas.

### 2.4.3 - Suprimento de Matérias-Primas

#### A - Materiais fibrosos para fabricação de celulose e pasta mecânica

Independente das inúmeras variedades florestais nativas que em outros países são aproveitadas como matéria-prima na fabricação de celulose, no caso brasileiro se distinguem duas fontes originadas de florestamentos que são o Eucalipto e o *Pinus Heliotis*. Ambas são originadas de países estrangeiros como a Austrália e USA, respectivamente, e têm tido uma adaptação e resultados de exploração muito satisfatórios no Brasil. A variedade nativa mais utilizada no sul do Brasil foi o *Pinus Augustifolia* ou pinheiro brasileiro, que existia em abundância e hoje estão esgotadas.

Em franco declínio encontram-se algumas pequenas fábricas de pasta mecânica em Santa Catarina e no Paraná, que estavam vinculadas a serrarias e que com o esgotamento do pinheiro araucária, ou fecharam ou passaram a aproveitar os refilhos agora do *Pinus Heliotis*, que hoje estão proibidos pelo IBAMA de serem queimados.

Slongo (1990, p.76) através do exemplo da indústria Riocel no Rio Grande do Sul, Brasil, conhecida como a antiga empresa *Borregaard*, nos esclarece como no Brasil se formaram os grande maciços florestais cultivados, ao afirmar que as grandes extensões de terras baratas, aliadas ao incentivo fiscal de fomento ao florestamento se encarregaram de propiciar a implantação de grandes maciços florestais homogêneos no Brasil. A realidade tem mostrado que essas políticas trouxeram suas vantagens e desvantagens, pois novas práticas de florestamento e manejo de florestas sob a ótica sustentável têm propiciado formas melhoradas na condução da gestão florestal.

Prática comum em outros países, como a utilização de materiais fibrosos provenientes de restos culturais de lavouras renováveis, começam a ser adotados no Brasil, como temos no exemplo de Pelotas-RS , que possui uma fábrica que efetua reciclagem e aproveitamento da palha de arroz, e o caso do Maranhão, que possui uma fábrica onde a matéria prima provém de culturas renováveis de bambuzeiros.

Os produtos obtidos, como a pasta mecânica ou a celulose, podem receber novos tratamentos químicos para branqueamento e, então, se obter novos produtos diferenciados. Tais soluções apontam para uma solução tanto econômica como sustentável, pois a empresa papelreira não necessita imobilizar ativos em florestas, terras e empregados e cria uma nova fonte de renda para os agricultores da região.

A estratégia adotada para culturas renováveis, tem servido também para as plantações de pinus e eucalipto, uma vez que as plantações são desenvolvidas em terras de terceiros em regimes de parcerias. Além das mudas e orientação, os agricultores também tem a possibilidade de aproveitar algumas das árvores para seu próprio consumo e em alguns casos até retirar resinas das árvores pelo antigo método de sangria do tronco. Esses e outros argumentos financeiros e práticos tem possibilitado a expansão de pessoas interessadas em entrar no esquema de fornecimento de matéria prima para as indústrias.

## B - Manejo Florestal

O manejo florestal engloba varias atividades, que se ocupam desde a escolha da melhor muda geneticamente melhorada para o plantio, capinas, adubação, corte, como também de outras tantas atividades que são necessárias serem executadas para que se possa obter a matéria-prima para as indústrias de celulose e papel.

No horto florestal, ainda durante o desenvolvimento da cultura, a atividade de limpeza e desbaste interno das arvores gera uma quantidade elevada de resíduos, que acrescidos aos restos de folhas depositadas sobre o solo, formam uma camada espessa de terra vegetal. Tais materiais, quando não retirados para utilização em outros locais de culturas, aumentam o risco de incêndios durante os períodos mais secos do ano. Na época de abate das arvores em tamanho comercial, também são gerados outros resíduos, que podemos identificar como:

- a) galhadas, cavacos, folhas;
- b) tocos de troncos, raízes arrancadas; e

c) cascas de árvores.

As empresas geralmente se utilizam de tratores e equipamentos para executarem suas tarefas, e após a retirada da madeira que pode ser utilizada como matéria prima pela indústria, colocam os restos enleirados e fogo para queimá-los. Os resíduos são considerados problema e algumas soluções sustentáveis já tem aparecido, como por exemplo a reincorporação ao solo das sobras geradas e outras que serão vistas no tópico referente ao aproveitamento dos resíduos.

## C – Matérias-primas para fabricação de papel

Os materiais utilizados na fabricação do papel vão desde os componentes fibrosos, virgens ou reciclados, novos materiais sintéticos até os insumos químicos. A seguir, relaciona-se as principais fontes de matérias primas:

a) Celuloses e pastas

Pasta química, semiquímica, mecanoquímica, mecânica ou quimotermomec.;

É considerada branqueada a pasta cujo grau de alvura é igual ou maior do que 80° GE e semi-branqueada quando seu grau de alvura situar-se entre 59 e 79° GE;

b) Aparas e papéis de pós-uso

Outra fonte de matéria prima fibrosa existente no mercado, pode ser obtida através do aproveitamento ou reciclagem de papéis. Um material de melhor qualidade é obtido através do aproveitamento das “aparas”, que é o resíduo ou sobras virgens originadas em indústrias gráficas. De nível de qualidade mais baixo, pois já agrega tintas e impurezas adquiridas no manuseio, encontra-se a reciclagem de pós-uso com revistas, jornais, papel de computador, ondulado e outros; e

c) Outras matérias primas

Fibras sintéticas (polyethylene, polypropylene), fibras minerais (fiberglass), fibras animais, trapos, fibras de algodão e outros. Nesse grupo de materiais é que se encontram os meios como fibras fosforescentes a determinados tipos de luz ou fibras com tamanho e cores diversas para garantir a segurança de cheques, dinheiro ou outro documento.

### 2.4.4 - Suprimentos de Insumos e Aditivos Químicos

#### A - Insumos químicos para fabricação de celulose

As diversas etapas do processo de fabricação de celulose e papel cria uma demanda por agentes químicos específicos para cada uma destas etapas. Por vezes, usa-se produtos para que se obtenha uma melhor desaglutinação dos materiais lenhosos e se obtenha uma boa polpa, noutros se preocupam em melhorar a cor, e por último os agentes químicos que reaglutinam as fibras para com isso obter novas características físico-químicas para o papel.

A seqüência exposta a seguir mostra com mais detalhes, os produtos mais utilizados em cada uma dessas estações de trabalho.

- a) Semiquímicos: NSSC e Sulfito neutro;
- b) Sulfito: Licor ácido a base de compostos de enxofre ( $\text{SO}_2$ ) e uma base  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Na}_4\text{OH}$ ; e
- c) Sulfato: Licor de Hidróxido de Sódio e Sulfito de Sódio para cozimento.

A recuperação química é realizada agregando Sulfato de Sódio ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) na caldeira de recuperação e a Cal ( $\text{CaCO}_3$ ) para auxiliar na Caustificação.

## B - Aditivos Químicos para Fabricação de Papel

Ao se utilizar apenas de fibras provindas das madeiras, os papéis obtidos terão apenas uma parte das muitas qualidades desejadas para estes. Em função disso, os fabricantes de papel misturam fibras com uma ampla gama de aditivos químicos, preparados de acordo com cada classificação técnica desejada para os papéis.

Conforme pode-se observar através do Quadro 8, os aditivos listados são classificados em duas categorias:

- a) aditivos funcionais

São aqueles cujos produtos químicos utilizados tem como finalidade incorporar ao papel novas características; e

- b) agentes de suporte ao processo químico

São os produtos químicos utilizados para melhorar a performance dos aditivos funcionais ou ainda de suporte operacional como os antiespumantes ou de controle de bactérias e fungos. Em face do exposto, deve ficar bem claro, que os papéis hoje existentes tem as qualidades e características que os aditivos lhes propiciaram.

## QUADRO 8

### TIPOS DE ADITIVOS NA FABRICAÇÃO DE PAPEL

#### 1. ADITIVOS FUNCIONAIS

.agentes aglutinantes alumen, resinas	permite penetração da água resistência do papel
.agentes resistência a seco fécula catiônica, gomas	aumenta a resistência a seco tensão, dureza
.resinas de resistencia à úmido	aumenta a resistência do papel
.corantes e tinturas ácidos, bases, tinturas e pigmentos	cores e tonalidades ao papel
.Fillers carbonato de cálcio, dióxido titanium	melhora propriedades óticas e de impressão

#### 2. INSUMOS QUÍMICOS DE APOIO

.ajuda na retenção	melhora retenção dos finos
.antiespumantes	previne formação de espuma e sedimentações associadas
.agentes de controle microbiológico	controle de microorganismos
.agentes de controle de alcatrão/betume	previne o acúmulo ou deposição
.auxiliar na drenagem, desague	incrementa remoção
.auxiliar na floculação	

Fonte: Scott, W. 1995, p.15

#### 2.4.5 - Impactos Ambientais das Indústrias Papeleiras

Relativo às empresas de papel encontrou-se um artigo de Stephanie Wilde (1996, p.56) no jornal *PPI- Pulp & Paper International* que apresenta uma visão bastante realista sobre a sustentabilidade do setor ser uma possibilidade ou apenas mais um sonho. Segundo ele, o ciclo da fabricação do papel de forma sustentada é construído com fatores semelhantes como práticas florestais, uso da energia e água, reciclagem, e controle da poluição. A dificuldade para as indústrias de papel e celulose é que inúmeros países e organizações com motivação e metas similares estão tentando definir sustentabilidade em diferentes caminhos.

A realidade nos mostra que o número de abordagens que são necessárias para obter um ciclo de vida sustentado para o papel, passa pela acomodação de diferentes climas, matérias primas, características regionais, aspectos econômicos e culturais, políticos e históricas influências.

Esses detalhes não tem passado despercebido aos técnicos e dirigentes do ramo industrial da celulose e papel, que também buscam se adaptar a esses novos tempos. Como exemplo, pode-se citar o artigo de Webb (1996, p.46), *Sustaining the pace of growth* que foi publicado na revista *PPI: Pulp & Paper International* no qual afirma que o conceito de sustentabilidade é penosamente novo. Entretanto, o que é desenvolvimento relativamente recente é sua aceitação como um importante referencial para industriais, incluindo aqueles do setor de papel e celulose. Isso ficou demonstrado no TAPPI- Environmental Conference, em 1995 nos USA, onde Desenvolvimento Sustentado foi abordado pela metade de uma dúzia de artigos apresentados.

Ciente da preocupação do setor relativamente ao assunto poluição e suas conseqüência, busca-se a seguir completar o panorama, abordando a identificação, a caracterização e a gestão dos resíduos que causam impactos ecológicos e danosos à saúde humana.

#### A - Identificação e caracterização dos resíduos

Em todas as etapas de produção são encontrados resíduos, sejam estes líquidos, sólidos ou gasosos. De forma esquematizada, os principais resíduos sólidos gerados em complexos integrados de celulose e papel podem ser observados no Quadro 9.

Para enfrentar construtivamente todos os impactos causados pelas indústrias de papel e celulose, os técnicos dessas empresas têm efetuado incansáveis pesquisas e estudos. Fruto desse movimento, são inúmeras as soluções encontradas para erradicar ou simplesmente minimizar os impactos, causados pelo processo produtivo dessas organizações.

Em suas operações, mesmo após ter-se efetuado as tarefas de minimização da poluição, através dos tratamentos químicos e biológicos, ainda restam materiais inservíveis. Exemplo do exposto, são as cinzas pesadas (escória) provenientes da queima de carvão mineral na caldeira de força ou o lodo terciário desagüado. Ambos têm sido utilizados para revestimentos de estradas ou como aterros de áreas degradadas, resolvendo o problema das indústrias que se livram do material, mas criam um



problema ecológico de vulto. Os materiais depositados contêm metais pesados e outras impurezas danosas aos indivíduos e ao meio ambiente, concorrendo dessa forma para contaminar riachos e lençóis de águas subterrâneas.

## **QUADRO 9**

### **IDENTIFICACAO DOS RESÍDUOS**

#### **. MATÉRIA PRIMA**

##### **Horto Florestal**

Galhadas, folhas, raízes

#### **. CELULOSE**

##### **Manuseio da madeira e preparação de cavacos**

Cascas de madeira, lascas e finos (serragem)

##### **Cozimento e descarga tanque**

Vapor

##### **Depuração e lavagem da polpa**

Nós de madeira e cavacos incozidos

Licor negro fraco e vapor

##### **Caldeira de recuperação**

Fundido ( licor negro e sulfato de sódio)

Gases

##### **Clarificação do licor verde**

Dregs – resíduos sólidos de cor escura e natureza mineral alcalina

Lavado Fraco e Licor verde

##### **Caustificadores**

Sólidos: Grits e cal

Líquidos: lavado fraco e licor branco

Gases do forno de queima da cal

##### **Caldeira de força**

Sólidos: Cinzas leves na queima de madeira

Cinzas voláteis e escória no caso de uso de carvão como combustível

Gases

##### **Tratamento de efluentes**

Lodo primário, lodo biológico ou secundário e terciário através de floculação com Sulfato de Alumínio ou dosagem de cal

##### **Branqueamento**

Efluentes líquidos

#### **. PLANTA DE PAPEL E PAPELÃO**

Incremento dos lodos originados pela celulose e branqueamento.

Reaproveitamento das águas do processo

Recuperação interna de ate 99 % das fibras em utilização.

**Fonte:** CNI-DAMPI-DETEC, 1989

## B - Problemas com Resíduos e Efluentes

### Processos e Procedimentos de Destintamento

Inicialmente, destintamento compreendia apenas a eliminação da tinta do papel, porém, atualmente, pelas modificações tecnológicas dos processos, o termo ampliou-se.

Na atualidade, para entregar um papel totalmente recuperado, com suas características técnicas adequadas, tem-se que cumprir um processo que passa por: seleção, desfibramento, cozimento, lavagem, branqueamento, refinação e peneiramento da massa obtida do papel velho e das aparas.

Nas etapas de seleção e desfibramento são gerados resíduos sólidos, sendo no cozimento, lavagem e branqueamento que surgem problemas com resíduos e efluentes químicos. A maioria das empresas recicladoras adota o método de primeiro efetuar a desintegração em baixa consistência para depois efetuar o cozinhamento.

Dentre os diversos fatores a serem considerados no processo, pode-se destacar: consistência, temperatura, pressão, tempo e reagentes. A temperatura e os produtos químicos geralmente são selecionados de acordo com o tipo de massa, necessitando-se menos reagentes quando se trabalha em altas consistências.

### Produtos Químicos Usados nos Destintamentos

A publicação Celulose e Papel (1982, p.266-267) nos permite conhecer os insumos usados para realização dos destintamentos. Esses podem ser realizados, somente com álcali, hidróxido de sódio ou carbonato de sódio, ou ainda, em variadas combinações com detergentes, e agentes de dispersão como sabões, óleos sulfonados, bentonita, metassilicato ou silicato penta-hidratado de sódio e outras substâncias tensoativas. De acordo com esse estudo, um exemplo de processo de destintamento idealizada deveria compor-se de:

- a) um álcali para saponificar o verniz ou o veículo da tinta de impressão;
- b) um tensoativo para auxiliar o umedecimento do pigmento da tinta;
- c) um agente de dispersão para evitar a aglomeração das partículas de pigmento após o seu desprendimento do papel;
- d) um agente absorvente para seqüestrar o pigmento e evitar a sua redeposição sobre a fibra;
- e) quando o álcali reage com breu, um aglutinador interno das fibras do papel, forma-se o sabão de cálcio, que necessita de agentes seqüestrantes;

- f) produtos químicos de flotação, como por exemplo querosene ou ácidos graxos, são adicionados para que as partículas de tinta se tornem quimicamente aderentes às bolhas formadas pelo ar injetado sob pressão, formando espuma, que é removida constantemente; e
- g) a remoção de tinta, também é efetuada por processo mecânico de lavagem que diminui a pasta em várias consistências.

#### Poluentes das Fábricas de Celulose e Papel

A produção de celulose sulfato, com suas fontes controladas, nos permitem conhecer o teor de suas emissões atmosféricas. A Tabela 4 apresentada a seguir, descreve os níveis concernentes à essas emissões.

**TABELA 4**  
**EMISSÕES ATMOSFÉRICAS CELULOSE SULFATO**

FONTE	SISTEMA DE CONTROLE	TSP	EMISSÕES		Kg/ADT H <sub>2</sub> S	TRS
			SO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>		
Blow tank	-	-	-	-	0,05	0,75
Evap.de cascata	PPE	4,0	2,5	1,0	6,0	0,50
Tanque dissolução	demister	0,5	0,05	-	0,02	0,20
Forno de cal	lavador	1,5	0,1	5,0	0,25	0,25

**Fonte:** CNI-DAMPI-DETEC, 1989, p.13

O trabalho técnico publicado pelo SENAI-IPT, sobre celulose e papel, contempla os processos necessários à reciclagem com destintamento, quando se utiliza aparas e papéis de pós-uso. As emissões de H<sub>2</sub>S e TRS (CH<sub>3</sub>SH, CH<sub>3</sub>SCH<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>SScH<sub>3</sub>), podem ser sensivelmente reduzidas, e os padrões de emissão atuais assim o exigem, no caso de ser prevista a oxidação do licor negro e/ou a utilização de caldeiras com evaporadores de contato direto.

Do ponto de vista da geração de resíduos, os sistemas de controle têm importância significativa apenas no que diz respeito à captação das cinzas volantes da caldeira auxiliar, pois o odor sulfuroso que tanto incomoda as pessoas, ainda continua.

Para conhecer melhor os teores ou níveis de poluição dos efluentes líquidos produzidos por uma unidade produtora de celulose branqueada, utiliza-se a Tabela 5 a

seguir, que apresenta as taxas de geração e carga de poluentes contidos nos efluentes mistos (Ácidos/ Alcalinos) na produção de pasta branqueada de Eucalipto.

**TABELA 5**  
**EFLUENTES LIQUIDOS MISTOS CELULOSE SULFATO BRANQUEADA**

<b>VAZÃO</b>	<b>COR REAL</b>	<b>DBO<sub>5</sub></b>	<b>DQO</b>	<b>STS</b>	<b>pH</b>	<b>T</b>
<b>M<sup>3</sup>/ADT</b>	<b>(PCU)</b>	<b>(Kg/ADT)</b>	<b>(Kg/ADT)</b>	<b>(Kg/ADT)</b>		
80 - 120	1.200 – 3.700	25-35	75-90	20-30	5-8	30-40

**Fonte:** CNI-DAMPI-DETEC, 1989, p.16

A redução de organoclorados, alcançada pela substituição do Cloro pelo Dióxido de Cloro, na etapa de branqueamento já é uma das medidas ambientalistas adotadas por força da legislação de alguns estados. Com base nas informações do CNI-DAMPI-DETEC (1989, p.14), a legislação americana define através da EPA/USA que os efluentes de plantas de celulose contem oito dos cento e vinte e nove poluentes listados. São eles o Penta Clorofenol, Cloroformio, Cianetos, Fenóis, Zinco, Chumbo e PCB,s.

Do ponto de vista da geração de resíduos, os sistemas de tratamento de efluentes tem importância fundamental na taxa global de geração. Os lodos gerados no tratamento de efluentes podem representar mais de 50% do total dos resíduos gerados, dependendo fundamentalmente da imposição de tratamento terciário para redução da cor. Na fabricação de papel, os resíduos poderão surgir em duas frentes:

- a) nas fibras celulósicas perdidas no processo; e
- b) nos produtos químicos adicionados à água.

A maioria das empresas se utilizam de sistema com circuito fechado na utilização da água o que permite controlar as perdas de fibras ou agentes químicos.

Nos casos de acidentes na linha de produção, esses poderão ser minimizados através da construção de tanques de segurança.

Verifica-se assim, como os complexos celulose e papel apresentam elevado potencial impactante sobre o meio ambiente, principalmente no que se refere aos efluentes líquidos e emissões atmosféricas.

## 2.4.6 - Gestão dos Resíduos

### A - Aproveitamento e Minimizações de Resíduos

As assertivas aqui colocadas não tem caráter determinante em sua aplicabilidade, ou seja, mesmo que se queira efetuar determinadas tarefas de reciclagem, por vezes as empresas vêem-se impossibilitados de fazê-lo.

Para que se possa levar a cabo o aproveitamento dos materiais, diversos fatores devem ser avaliados, para que então se efetive verdadeiramente a operação e o resíduo possa ser concretamente reaproveitado. Aspectos fundamentais dizem respeito a localização da fábrica, sua cultura interna, o sistema viário da região e os tipos de resíduos existentes. Cabe lembrar ainda que, a legislação local vigente também terá papel importante na medida que estabeleça regras de proteção ao meio, ou ainda, a disponibilidade e custos de terrenos que possam receber o material descartado.

Observa-se assim que, para arrumar colocação para os resíduos, não basta incluir na pauta da gestão ambiental ou mesmo tentar vendê-los. Por vezes a empresa tem que entregar determinados materiais e ainda pagar o frete, para poder se livrar dos resíduos.

A questão ambiental impõe dessa forma, a necessidade de buscar-se novas alternativas, independentes da conotação financeira imediata. Resíduos florestais, cascas e lascas do preparo dos cavacos, lodos primários e secundários permitem criar o adubo vegetal ou terra vegetal que serve para misturar ao solo ou como cobertura vegetal nas plantações. Da mesma forma podem ser reaproveitados as cinzas das caldeiras, juntamente com os *Dregs* e *Grits* do processo de recuperação, para em formulações balanceadas servirem como corretivos e adubos dos solos.

Cinzas leves da madeira ou as cinzas leves do carvão mineral, encontram mercado nas indústrias cimenteiras para fabricação de cimento Portland em substituição às argilas tradicionalmente utilizadas. Muitas empresas tem a totalidade da demanda de combustível para a caldeira auxiliar suprida por resíduos da floresta e da preparação dos cavacos (biomassa). A fabricação de celulose *filler* encontra farta fonte de matéria prima na preparação de cavacos e nos resíduos de purificação da pasta marrom.

A eficiência obtidas nas minimizações praticadas são obtidas com o tratamento do lodo primário que recebe clarificação, ajuste de pH e equilíbrio da temperatura,

com o tratamento biológico a nível secundário e ainda um terceiro que efetua o abatimento de cor via floculação com sulfeto de alumínio ou *high lime*.

A otimização do balanço hídrico, inclusive com circuitos selados que permitem a contenção de perdas ou mudanças nos processos e técnicas de branqueamento, levarão a uma redução substancial da carga de poluentes ou resíduos sólidos que necessitarão da estação de tratamento da empresa.

#### B - Implantação de Circuitos Fechados na Produção

A produção limpa obtida pelo controle de emissões e resíduos nas fábricas de celulose e papel, permitem reduzir significativamente a poluição através do tratamento de efluentes, ou ainda, pelas mudanças nos processos de produção.

A partir do início da década de 70, algumas empresas líderes no mercado de celulose e papel, tem tentado diminuir seus impactos ambientais através do fechamento de determinados processos, como por exemplo, a reciclagem da água proveniente dos efluentes. Inúmeras são as empresas, pelo menos 15 fábricas em todo o mundo, que já realizam o branqueamento em circuito fechado e as expectativas são de que até o final do século, ainda outras indústrias virão se juntar a essas existentes.

Estudos do *World Business Council Sustainable Development*, WBCSD (1998), esclarecem que essas novas tecnologias limpas, somente podem ser implantadas em fábricas novas e assim mesmo sem a erradicação dos impactos ambientais, mas sim apenas minimizá-los. No caso de fábricas antigas, as tentativas de implantação de tecnologias limpas, se resumem a técnicas *end-of-pipe*, ou seja, melhoramentos ou minimizações no existente, sem possibilidade da adoção dos circuitos fechados.

Sobre esse assunto, ainda no relatório do WBCSD (1998) foram feitas também as seguintes considerações:

a) existem diferenças significativas nos níveis de emissão de efluentes nas diversas fábricas do mundo. Cerca de 15% da capacidade global de produção, não possui tratamento de efluentes;

b) os custos da indústria satisfazer os padrões adequados de emissão são muito altos. Em algumas regiões, como EUA, os custos envolvidos são comparáveis aos investimentos ambientais; e

c) as fábricas mais antigas e menores, vão encontrar dificuldades para atender a altos padrões e muitas serão forçadas a fechar suas portas se tais padrões forem impostos.

As indústrias têm feito significativos progressos reduzindo a quantidade de água usada em seus processos. Nos EUA, o volume de água necessário para produzir uma tonelada de celulose foi reduzido em 70% durante as duas últimas décadas.

No Brasil a empresa Riocell, localizada na cidade de Guaíba-RS, foi uma das pioneiras na adoção de tecnologias ambientalmente amigáveis. Devido às fortes pressões da comunidade da vizinha cidade de Porto Alegre, capital do estado do Rio Grande do Sul, associadas a uma efetiva preocupação da empresa, em obter um convívio harmonioso com a natureza e os habitantes dessa região, levaram à implantação de estações de tratamento e outras medidas saneadoras e mitigadoras dos diversos impactos ambientais que são causados por suas operações.

Através da Tabela 6, pode-se obter uma dimensão do quanto e onde essa empresa investiu durante a década de 80. Embora os valores contidos nessa tabela sejam em dólares, uma avaliação atualizada seria importante para que se obtenha uma perspectiva desse momento.

Nos exemplos de investimentos apresentados foram realçados a adoção de planta de oxidação de licor preto forte, que quando queimado na caldeira de recuperação, o sulfeto de sódio presente no efluente, transforma-se em (H<sub>2</sub>S) gás sulfídrico, responsável pelo mau cheiro que tanto incomoda a população. Inúmeras tecnologias foram incorporadas ao processo, ao longo dos últimos anos, permitindo agregar avanços substanciais na melhoria da qualidade ambiental de seus municípios vizinhos.

Outro projeto importante e que também foi implantado por essa empresa, diz respeito à Central de Tratamento de Gases e Condensados. Através desse processo integrado, os condensados contaminados, do setor de evaporação, passaram a ser coletados em um tanque e bombeados para uma coluna de destilação, onde a fração volátil é "craqueada" e posteriormente incinerada.

Os gases do processo de cozimento da celulose e da evaporação dos tanques de licor negro são coletados, lavados e posteriormente também são queimados juntamente com outros gases na coluna de destilação. Esses processos reduzem em torno de 90% a demanda bioquímica de oxigênio dos efluentes hídricos lançados no Rio Guaíba.

**TABELA 6**  
**RIOCELL- INVESTIMENTOS EM PROTEÇÃO DO MEIO AMBIENTE**

<b>EMISSÕES AÉREAS (odor e particulados)</b>	
. Oxidação do licor preto	1.000
. Coluna de destilação de gases, incinerador, tanques etc.	2.000
. Precipitador eletrostático da caldeira de força	1.120
. Chaminé da caldeira de força e forno	1.000
. Precipitador da caldeira de recuperação, fuste e chaminés da caldeira, tanque para dissolução e oxidação do licor	3.850
. Precipitador original da caldeira de recuperação	800
. Chaminés originais(caldeira de recuperação, forno de cal, tanque de dissolução)	400
. Lavadores de gases do forno de cal, tanque de dissolução e digestor	150
. Precipitador do forno de cal	876
. Modificador de caldeira de recuperação	132
. Complementação da instalação do ar secundário	188
. Modificação na queima da caldeira de recuperação	132
. Outros (dutos, exaustores, ventiladores etc.)	876
Subtotal.....	12.526
<b>EFLUENTES HÍDRICOS</b>	
. Sistema de Recuperação e Perdas	1.160
. Estação de tratamento de efluentes	19.150
. Sistema de galerias e tubulações subterrâneas (ampliação)	2.530
. Sistema de Tubulações e Casa de Bombas	2.000
. Outros (tanques, comportas, detectores)	1.410
Subtotal.....	26.250
<b>RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS</b>	
. Manuseio e estocagem de carvão	1.160
. Área apropriada para disposição de resíduos	140
. Equipamentos para manuseio e disposição de resíduos	950
. Outros (pesquisas para utilização de resíduos)	220
Subtotal.....	2.470
<b>CONTROLE DA QUALIDADE AMBIENTAL</b>	
. Projeto e implantação de laboratório para controle e pesquisas ambientais	400
. Equipamentos de monitoramento ambiental	250
Subtotal.....	650
Total dos Investimentos.....	41.896

**Fonte:** Slongo, L. , RAE 25 (3): 75-82, jul/set, 1990

**Nota:** valores em US\$milhões



Além dessas medidas saneadoras, outras de caráter preventivo também foram adotadas. Exemplo desse caráter preservativo é o sistema de recuperação de perdas, que consiste em controlar a evasão de poluentes nas próprias áreas de risco da fábrica e visa controlar o incontrolável: o risco imprevisto.

Na estação de tratamento de efluentes são realizadas várias etapas de procedimentos para alcançar um nível aceitável de contaminação ou de características danosas dos poluentes em seus resíduos líquidos.

## 2.5 - INDÚSTRIAS DE CELULOSE E PAPEL NO BRASIL

Este capítulo foi desenvolvido com o propósito de reconstruir a evolução do setor de celulose e papel no Brasil durante o período que demonstra mudanças mais profundas, ou seja, nos últimos quarenta anos. O exame dessa evolução propiciará a comparação e a compreensão das condutas empresariais, tecnológicas e de mercado no setor produtor de celulose e papel.

Nesse sentido, a apresentação deste conteúdo estará sob a ótica de três enfoques: o primeiro caracteriza o setor através de parâmetros de exportação e importação, com suas perspectivas comerciais e seu programa de investimentos e o segundo mostrará a evolução produtiva do setor no Brasil

Para complementar o conhecimento a respeito, o último enfoque adotado identifica e localiza as indústrias no Brasil e mais especificamente no Estado de Santa Catarina.

### 2.5.1 - Caracterização do Setor de Papel e Celulose

O setor de celulose e papel evoluiu desde os primórdios da civilização na China até atingir a magnitude das empresas da atualidade, sejam em volumes produzidos, empregados ou faturamento.

No Brasil, a fabricação de papel começou quando da estada de D. João VI no Rio de Janeiro e continuou crescendo tendo um período importante de desenvolvimento nas décadas de 20 e 30, quando houve ampliação dos investimentos e tecnologias

próprias foram desenvolvidas. Nas décadas de 60 e 70, novamente encontra-se forte desenvolvimento no setor, sendo que desta vez, com o apoio maciço do governo federal. Maiores detalhes dessa escalada evolucionária, serão expostos no ponto que aborda a Evolução Produtiva do Setor.

De acordo com o MIC-CACEX-SECEX (1998), na atualidade, o Brasil situa-se como o sétimo maior produtor mundial de celulose e o décimo segundo maior produtor de papel, aliado ao fato de ser um dos quinze maiores mercados consumidores. O conjunto de 220 empresas emprega diretamente 103 mil pessoas, sendo 68 mil diretamente nas fábricas e 35 mil em suas atividades florestais. O valor de suas vendas, incluindo as atividades integradas de produtos florestais e de artefatos de papel, atingiu a US\$ 7,5 bilhões em 1996.

#### A- Características Inerentes ao Setor

Para propiciar melhor compreensão das características do setor industrial da celulose e papel, utiliza-se a seguir as informações oferecidas pelo MIC-CACEX-SECEX (1998).

A instalação e funcionamento das indústrias de celulose e papel propicia a desconcentração industrial e induz o desenvolvimento em regiões menos dinâmicas. Os projetos florestais industriais têm sido criados próximos aos maciços florestais plantados, que normalmente estão localizados em regiões distantes dos centros urbanos.

Nessa evolução conseguiram alcançar desenvolvimento tecnológico de processos, com produtos de maior valor agregado e racionalização industrial das empresas do setor. Seus produtos alcançaram padrões internacionais de qualidade, de produtividade e de proteção ao meio ambiente, tanto nas atividades industriais quanto nas florestais. Mercados consumidores cada vez mais exigentes e restritos, obrigaram a criação de produtos diferenciados, que exigem empenho em desenvolver e abordar tecnologia e esforços de capacitação tecnológica.

O setor é seguidamente é referenciado como de uso intensivo de capital e de longo prazo de maturação de seus investimentos. Uma fábrica de celulose com capacidade de 500 mil t/ano requer investimentos superiores a US\$ 1 bilhão, mais o capital de giro que o processo produtivo de larga escala necessita para suportar os períodos iniciais do projeto, sem faturamento e com despesas fixas inadiáveis.

Parte significativa da produção está voltada para o atendimento de mercados específicos, através de empresas de médio e pequeno porte, não integradas à produção de celulose. Essas atividades de menor vulto também exigem aporte de capital significativo, prazos longos de maturação dos investimentos e processos de aprendizagem complexos.

O setor também é considerado consumidor intensivo de água, seja pelas quantidades elevadas utilizadas para diluição das massas de matéria prima (sólidos à 0,05%), ou para diluente de seus efluentes. Afortunadamente, a maior parte da água utilizada durante a operação pode ser reciclada e reutilizada, principalmente quando diz respeito ao processo da máquina de papel. As pressões sobre o setor para mudar este perfil têm levado as empresas a significativos avanços na redução de água em utilização, sendo na maior parte das vezes pela reutilização de água dentro do próprio processo.

Nos aspectos relativos à matriz energética, as diversas etapas da indústria de celulose e papel como a polpação, branqueamento, refino e áreas do deságüe e secagem consomem elevadas quantias de energia. Num esforço sustentável, as indústrias do setor têm conseguido diminuir a utilização de petróleo, carvão e gás combustível de que se utilizam para produzir energia.

Os meios que têm-se utilizado são a geração de energia através da queima de galhadas e restos florestais, resíduos de madeira obtidos na produção de celulose e com a queima dos resíduos líquidos como o licor preto. A adoção de tais medidas mostra a preocupação das organizações pelo assunto, porém não diminui a elevada quantidade de energia necessária aos processos de celulose e papel.

## B - Fatores Estruturais

No setor de fabricação de celulose e papel encontram-se características estruturais típicas, sejam em suas unidades fabris, nos seus produtos ou nos segmentos do mercado em que atuam.

A primeira consideração a ser efetuada é a de que as tentativas de estabelecer as potencialidades ou a capacidade produtiva de uma planta industrial de papel, esbarram na dificuldade de saber-se como a máquina será utilizada, ou seja, que tipos e gramaturas diferentes serão produzidas, o que levaria a níveis de produção totalmente diferenciados num mesmo equipamento. Verifica-se dessa maneira, que existe uma

grande heterogeneidade entre as empresas do setor, seja pela dimensão média das unidades produtivas, ou dentro da mesma categoria, e a grande diferença de tamanho entre as médias e as grandes empresas.

Os relatórios de estudo analisando o setor de celulose e papel apresentados pela UNICAMP/UFRJ/MCT e de autoria de Jorge, M.M. e Soares, S.J.M. (1993) mostra como o mercado encarregou-se de estabelecer a estrutura e a relação entre as diversas empresas produtoras. Quanto a isso pode-se afirmar o seguinte:

a) houve uma forte redefinição do grau de concentração em diversos segmentos do mercado, em função da entrada em operação de grandes projetos que a muito já vinham sendo implantados. As novas plantas de celulose e máquinas de papel são das empresas Aracruz, Bahiasul, Votorantim, Klabin, Inpacel e Ripasa;

b) houve também aspectos de reestruturação no mercado, ocorreu as aquisições da papel Simão pela Votorantim; da Copa e da Alcântara pela Klabin e da Papelok pela Igaras; e

c) acrescente-se a esses aspectos, os investimentos realizados pela Cenibra, Votorantim, Riocell e Klabin em Meio Ambiente e outras melhorias.

Acompanhando essas estratégias produtivas, pode-se dizer que as empresas se caracterizaram ainda, pela integração à montante com a gestão florestal e fornecimento de insumos de produção.

Em sentido inverso, em direção do mercado comprador, algumas empresas passaram a dominar também a distribuição e conversão, garantindo a colocação de seus produtos e aumentando o seu valor agregado. Outras abordagens na conversão, levam a produção de diferentes formatos do produto final, sobretudo em papéis para impressão e cartões.

A produção das indústrias de papel está mais concentrada nos estados sulinos de São Paulo, Paraná e Santa Catarina com 85% do total em 92, enquanto a produção de celulose se distribui por cinco estados diferentes que são: ES, BA, RS, PA e MG.

As empresas localizadas no Paraná e Santa Catarina são especializadas nos segmentos de embalagens *Kraft*, papel de imprensa de celulose fibra longa e em papel de imprimir de fibra longa.

As indústrias que produzem embalagens, em geral exportam *Kraftliner* (capa) e dispõe de unidades convertedoras em nove estados. Entre os maiores produtores estão Klabin, Igaras, Rigesa, Trombini, Pisa e Inpacel e, entre os médios, com produção

superior a 36 mil t/ano ou 100 t/dia, existem a Cocelpa, a Cia. Itajai, a Primo Tedesco, a Madereira Miguel Forte e a Ibema.

As empresas instaladas em São Paulo, líderes nos segmentos de imprimir e escrever, cartões e cartolina e especiais baseados no uso de celulose de fibra curta, e fortes também em papel *Kraft*-miolo, pois são fortes exportadores de *offset* e papel de escrever. Neste grupo incluem-se entre as maiores a Cia Susano, Ripasa, Votorantim e Champion, e entre as médias a Papyrus, Ramenzoni, MD Nicolaus, Matarazzo e Sguario. Outras empresas distribuídas em outros estados também poderiam ser listadas, porém são em menor número e de menor expressão.

Os produtores de papéis sanitários atendem basicamente ao mercado interno, sendo que a maioria está localizada em São Paulo como a Klabin, a Santa Terezinha, a Manikraft, a Kimberly-Clark e a Melhoramentos. Entretanto, são empresas que têm suas unidades menos concentradas geograficamente, como é o exemplo da Klabin que produz no Rio de Janeiro e Santa Catarina e a Santa Terezinha em Minas Gerais.

#### C- Perspectivas no Mercado Nacional e Internacional

No plano internacional, é crescente a preocupação com a concorrência globalizada, onde mecanismos de estímulo à atividade florestal são determinantes nas decisões de investimento. Dentre os diversos tipos de incentivos existentes em outros países, vide MIC-CACEX-SECEX (1998), pode-se destacar:

- a) garantias de créditos bancários;
- b) renúncia fiscal;
- c) empréstimos com juros promocionais;
- d) subsídios para implantação de florestas;
- e) proteção contra a expropriação de terras plantadas;
- f) participação societária em projetos privados; e
- g) concessão de terras produtivas públicas a longo prazo.

A concorrência em nível internacional no setor tem caráter restrito, em função do pequeno número de participantes e da concentração geográfica, pois estão nos países mais desenvolvidos as fábricas e os consumidores para seus produtos.

Como exemplo, pode-se citar os USA, Japão e Alemanha que representam no seu conjunto, mais de 47% da produção e 51% do consumo mundial de papel. Na

produção de celulose, esse mesmo grupo é responsável por 43% da produção e 47% do consumo mundial.

Além do aspecto dos volumes produtivos, cabe considerar ainda, os países que são tradicionais no fornecimento de papéis como a Finlândia, Suécia e Canadá e que acabam determinando as regras comerciais e os padrões de concorrência vigentes no mercado. Essas empresas influenciam fortemente os preços, tecnologias de processo e formas de comercialização que são adotados no mercado.

Com base nos mesmos relatórios de estudos da competitividade realizada pela IE-UNICAMP/IEI-UFRJ e FDC/FUNCEX, Jorge, M.M. (1993), descobriu-se que por conseguirem preços mais atrativos para a celulose, outros países, como o Brasil, Chile, África do Sul, Portugal e Espanha passaram a participar desse mercado a partir do final da década de 70. Esses mesmos países e outros produtores de papel não obtiveram êxito na comercialização de papel pois são necessárias logísticas diferentes no atendimento aos clientes. Dentre todos, o Brasil foi o que conseguiu obter mais sucesso nessa empreitada.

### 1-Balança Comercial

No Brasil, o esforço de exportar coincidiu com a queda de demanda no mercado interno. Desde então, as empresas do setor têm mantido uma participação expressiva e constante no mercado internacional.

O setor vem mantendo expressivo saldo positivo em sua balança comercial, como mostra a Tabela 7 que apresenta a evolução das exportações e importações de celulose e papel no período 1990/1997.

### 2-Perspectivas

O BNDES publicou estudo, que contempla uma projeção no período 1996-2005, sobre as perspectivas no comércio internacional e nacional para os produtos celulose e papel. Nesse trabalho, é ressaltada a grande oportunidade que se apresenta para o mercado brasileiro, em consolidar sua posição como grande produtor e exportador mundial.

### Cenário Internacional

De acordo com a publicação do BNDES, o consumo mundial de papel deverá crescer nesse período em torno de 3,3%, e em alguns segmentos como papel de escrever e imprimir, a taxa média anual alcançará 3,8%. Para celulose e pastas de madeira, a perspectiva é de crescimento médio anual de 2,7% e para pastas recicladas 4,7%.

A oferta mundial de papel, celuloses e pastas, projetada para 2007, deverá alcançar um déficit da ordem de 140 milhões de toneladas, o que corresponde a mais de 10 vezes a atual capacidade de produção brasileira desses produtos.

#### Cenário Nacional

Com a consolidação do Plano Real, com reflexos na estabilização de preços e elevação da renda nos setores menos favorecidos, conjugados com os Programas Sociais e Educacionais do governo, tem propiciado um crescimento na utilização e consumo de papel. Na atualidade, o consumo interno brasileiro é de 37,3 kg/hab/ano, enquanto na Europa e nos USA esse mesmo consumo é superior a 200 e 300 kg/hab/ano, respectivamente.

Dessa forma, de acordo com o MIC-CACEX-SECEX (1998) as taxas médias de crescimento do consumo mundial estão estimadas em 5% par o período 1996 a 2000 e 6% para 2001 a 2005.

**TABELA 7**  
**BALANÇA COMERCIAL DO SETOR DE CELULOSE E PAPEL - 90/97**

Período	Exportação			Importação			Saldo Setor
	Celul-Pastas	Papel	Total	Celul-Pastas	Papel	Total	
1990	600	613	1213	60	244	304	909
1991	586	658	1244	61	294	355	889
1992	747	723	1470	52	257	309	1161
1993	718	797	1515	65	276	341	1174
1994	851	943	1794	75	381	456	1338
1995	1475	1230	2705	173	920	1093	1612
1996	999	935	1934	145	862	1007	927
1997	592	562	1154	94	536	630	524

**Fonte:** MIC- CACEX- SECEX, 1998

**Nota:** . Valores em US\$ milhões FOB

#### Mercosul

Ainda de acordo com informações prestadas pelo MIC-CACEX, o setor vem mantendo, através do Fórum Mercosul de celulose e papel, reuniões nas quais os pleitos

do setor são debatidos e endossados em comum para serem encaminhados aos negociadores oficiais dos governos de cada país.

Temas sobre política industrial, florestal e comercial, a situação econômica financeira e de mercado, bem como decisões do GMC (mercado comum europeu), ou dos seus países membros e aderentes, são a razão dos entendimentos desenvolvidos nos encontros desse Fórum. Normas para o setor, como listas de produtos, exceções, ou sobre o relacionamento entre seus participantes são também acompanhados pelo Fórum, permitindo a realização de discussões antecipadas antes que eventos circunstanciais possam se tornar problemas.

A Tabela 8 a seguir mostra a situação da Balança Comercial do Setor com os demais países do Mercosul.

**TABELA 8**  
**BRASIL x MERCOSUL- 90/97**  
**BALANÇA COMERCIAL CELULOSE, PASTA E PAPEL**

Período	Exportação			Importação			Saldo Setor
	Celulose	Papel	Total	Celulose	Papel	Total	
1990	4	34	38	11	33	44	-6
1991	9	105	114	5	14	19	95
1992	8	156	164	3	10	13	151
1993	12	228	240	2	7	9	231
1994	11	209	220	6	7	13	207
1995	15	272	287	16	58	74	213
1996	12	304	316	13	70	83	233
1997	8	162	170	8	56	64	106

**Fonte:** MIC- CACEX- SECEX, 1998

**Notas:** . Valores em US\$ milhões FOB

. Nos valores relativos à celulose, também estão os valores das pastas

. Os dados referentes à 1977, se referem ao período jan/jul

#### D- Programa de Investimentos

Os projetos de investimento no setor de celulose e papel, atualmente em andamento, já alcançaram US\$3,0 bilhões. Os investimentos previstos envolvem recursos da ordem de US\$10,8 bilhões, no período 1997-2005.



Dessa forma, o montante global que consta do programa de investimentos para aumento da capacidade produtiva do setor, inclusive da base florestal, no período 1995-2007, deverá superar a US\$13,0 bilhões, para que se consiga ampliar a capacidade produtiva de celulose e papel em 55%. A Tabela 9 exposta a seguir permite uma pormenorização dos investimentos pretendidos.

**TABELA 9**  
**PROGRAMA DE INVESTIMENTOS EM PAPEL E CELULOSE – 1995/2007**

<b>Itens de Investimento</b>	<b>1995</b>	<b>2007</b>	<b>crescimento %</b>
Capacidade Instalada de produção (1000 t)	13.400	20.840	55,5
-celulose e pastas	6.600	11.140	68,8
-papel	6.800	9.700	42,6
Acréscimo de capacidade (1000 t)		7.440	
-celulose/pastas		4.540	
-papel		2.900	
Valor de Investimentos previstos (**)		13.800	
-celulose/pastas (*)		10.400	
-papel		3.400	
Projetos em execução (**)		3.000	
-celulose/pastas (*)		2.300	
-papel		700	
Meta prevista para o período 1997-2007 (**)		10.800	
-celulose/pasta (*)		8.100	
-papel		2.700	

**Fonte:** MIC-CACEX-SECEX, 1998

**Nota:** (\*) Inclui atividade florestal

(\*\*) Valores em US\$ milhões

## 2.5.2 - Evolução Produtiva do Setor no Brasil

### A - Histórico

O desenvolvimento desse setor no Brasil, apresenta-se com uma trajetória que tem seu início a partir de 1880, a partir dessa data não houve crescimento ou avanço até a década de 30, onde o setor começa a apresentar crescimento expressivo para a época. De acordo com Jorge (1993), as indústrias de papel daquele tempo, funcionavam de forma integrada na produção de celulose e papel e conseguiram a façanha de aumentar o seu volume de produção de 44 mil t, em 1925 para 112 mil t, em 1937.

Nesse período, ocorreu também a instalação da primeira fábrica integrada de celulose e papel para produzir papel de imprensa, tendo como proprietários a família Klabin e que na atualidade são os maiores produtores da América Latina.

Essas primeiras instalações se utilizavam de matérias-primas originadas nas florestas nativas e para se ter uma idéia dessa evolução descreve-se na Tabela 10 a seguir, a produção de celulose e papel durante o período 1950-1973.

**TABELA 10**  
**BRASIL- PRODUÇÃO DE CELULOSE E PAPEL 1950/1973**

ANO	CELULOSE		PAPEL	
	Produção	Crescimento	Produção	Crescimento
1950	40	n.d.	253	n.d.
1955	73	83	346	37
1960	200	174	505	46
1965	370	85	695	38
1970	664	79	1099	58
1973	972	46	1587	44

**Fonte:** Mendonça Jorge, 1995

**Nota:** (\*) Produção em toneladas mil e crescimento %

Na década de 50 o “Plano de Metas”, proposto por Juscelino Kubitscheck, presidente do Brasil no período 55/60, apresentava um programa que contemplava investimentos no setor industrial e de infra-estrutura. Tornaram realidade as suas propostas governamentais, através de incentivos a projetos de ampliação, de subsídios às importações de máquinas mais atualizadas e ainda empréstimos com taxas de juros e condições de pagamento muito atraentes. Dessa forma as indústrias de bens intermediários receberam um forte estímulo no seu crescimento e consolidação.

O setor de fabricação de papel aproveitou os reflexos dessas medidas político-econômicas desse período, dando início à consolidação da liderança de algumas empresas. Nesse sentido, Mendonça Jorge (1992) nos esclarece que a Klabin, a Cia.Susano, a indústria de papel Simão e a Ripasa, entre as empresas de capital nacional, e a Rigesa, a Manville e a Champion, entre as estrangeiras, expandiram suas

plantas industriais, adquiriram outras fábricas e iniciaram a formação de suas reservas florestais.

Na década de 60, um grande número de empresas estavam trabalhando no prejuízo, pois eram antieconômicas em suas escalas de produção e ineficientes produtivamente. Como exemplo vale lembrar, que 55,4% da oferta do mercado estava na mão de empresas que produziam acima de 100 t/dia, outras 57 empresas dividiam os 44,6 % restantes.

Para propiciar o suprimento garantido de madeira como matéria prima, o governo concebeu incentivos fiscais para quem efetuasse reflorestamento. Pretendia-se com essas medidas, subsidiar e ao mesmo tempo estimular a formação de maciços florestais, cobrindo os custos operacionais de implantação e de manutenção das florestas. No suprimento de máquinas e equipamentos, registra-se a fundação de empresas com tecnologias do exterior, entre as quais destaca-se a Voith, uma das três maiores produtoras de máquinas para papel do mundo e que iniciou suas operações no Brasil em 1966.

## B - Desenvolvimento do Setor nos Anos 70

### Apoio Governamental

O governo brasileiro dessa época, período militar de administração, trouxe em seu escopo medidas planejadas para o desenvolvimento do país.

Para execução dessas políticas foi criado o II PND-Plano Nacional de Desenvolvimento, que propunha uma ênfase nas indústrias básicas, a fim de substituir importações e se possível, gerar excedentes passíveis de comercialização internacional.

O governo passou a incentivar os setores de siderurgia, petroquímica, fertilizantes, defensivos agrícolas, papel e celulose, produtos farmacêuticos, cimento, enxofre e outros minerais.

Embora obtendo apoio nas suas atividades desde a década de trinta, BNDES (1991) o setor de celulose e papel é bastante beneficiado nesse período pois para atingir as propostas do II PND, o Plano estabeleceu metas para um crescimento da capacidade de produção de celulose em 85% no período 74-79, ou seja, de 1.547 t/ano para 2.860 mil t/ano. No caso da produção de papel, o incremento seria na ordem de 28%, pois a produção esperada passaria de 2.267 t/ano para 2.900 mil t/ano.

Examinando essas informações constata-se que a produção prevista para 1980, previa um aumento de 4,5 vezes na produção obtida no ano de 1973. Tais objetivos propiciaram a definição de medidas necessárias, para a implantação gradativa dessas mudanças. Para atingir essas metas, o governo brasileiro adotou uma política agressiva na concessão de crédito e participação acionária.

As condições oferecidas nos financiamentos e praticadas pelo governo, incluíam a participação deste em até 60% do investimento total, e excepcionalmente até acima desses parâmetros. As taxas de juros situavam-se entre 3 e 8% e os prazos eram de até 18 meses de carência, após a entrada em operação da unidade financiada. Os prazos de amortização chegavam até 15 anos.

Para operacionalizar as políticas pretendidas, o governo valeu-se do BNDES, que financiou o setor no período de 74 a 80 em aproximadamente US\$ 1,8 bilhão. Para comprovar a importância que assumiram essas organizações, vê-se através da Tabela 11, o apoio concedido ao setor de papel e celulose.

**TABELA 11**  
**APOIO DO BNDES AO SETOR DE PAPEL E CELULOSE-74/80**

<b>Anos</b>	<b>Pleitos Aprovados</b>	<b>Valor das Operações</b>	<b>Participação no total das operações %</b>
1974	28	260.701	8,64
1975	34	305.000	6,86
1976	43	554.296	9,03
1977	17	49.645	1,57
1978	17	187.243	1,33
1979	4	293.939	5,54
1980	6	170.692	2,86

**Fonte:** BNDES, 1991. A participação do Sistema BNDES na evolução do setor de celulose e papel no Brasil, Rio de Janeiro.

**Nota:** (\*) Valores em US\$1.000, a preços correntes

Os dados contidos nesse quadro comprovam que o setor recebeu em torno de 6% do total dos empréstimos concedidos pelo banco, no período compreendido entre 74 e 76. Somando-se todos os empréstimos concedidos para o setor, de 1955 a 1973, chegasse a um valor inferior ao que foi repassado apenas no ano de 1974.

Outra política importante e que foi absorvida pelo setor é a de concessão de incentivos fiscais ao reflorestamento. Até 1974, predominam projetos de pequenas empresas reflorestadoras independentes. Entretanto, a legislação passou a favorecer as empresas verticalizadas, através da exigência de um mínimo de 1.000 He para projetos de reflorestamento.

Dessa maneira, beneficiaram-se as empresas papeleiras que através da política de incentivos fiscais estabeleceu condições privilegiadas para a obtenção da integração vertical das empresas e para montagem de suas bases florestais.

Finalmente, deve-se abordar ainda, a política de desenvolvimento tecnológico para o setor, que propiciou a criação de processo produtivo para papéis de fibra curta (eucalipto) e técnicas de manejo florestal.

Diversas organizações, como a EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, o IPEF-Instituto de Pesquisas Florestais e o CTC/P-IPT-Centro Técnico de Celulose e Papel do Instituto de Pesquisas Tecnológicas, desenvolveram estudos e pesquisas visando obter seleção e adaptação de espécies vegetais, difusão das técnicas de manejo florestal e melhoramento e difusão dos processos com fibra curta.

#### Desenvolvimento do Setor

Como se pode observar através da Tabela 12, os resultados que foram obtidos pela implantação do II PND, ficaram muito próximos do planejado.

A produção de papel prevista para 1979 em 2.900 mil t alcançou 2.979 mil e a de celulose evoluiu de uma previsão de 2.860 mil t para uma produção efetiva de 2.447 mil t. Cumpre ressaltar que essas metas somente se tornaram realidade, em razão do forte empenho e ativa participação do governo, que em algumas ocasiões teve até de assumir os controles acionários e administrativos dos projetos para evitar o abandono desses.

Nesse mesmo período, felizmente, alterou-se a Balança Comercial do setor, pois após décadas como importadores de celulose, passou a exportar quantidades expressivas.

Ao observar-se o processo de crescimento e consolidação do setor de celulose e papel no Brasil, descobre-se que estes tem estreita vinculação com a presença do estado.

Isso manifesta-se pelos subsídios e incentivos para o fortalecimento e formação de capital e nos processos de substituição de importações, garantindo com isso a proteção necessária à indústria brasileira. Esse período apresentou relevância, ainda,

pela criação e implantação de novas e grandes empresas e pela expansão produtiva das empresas que já lideravam no mercado.

**TABELA 12**  
**BRASIL- PRODUÇÃO DE PAPEL E CELULOSE- 74/80**

Ano	Celulose	Papel
1974	1.129,5	1.853,6.
1975	1.189,6	1.688,3
1976	1.253,8	2.046,0
1977	1.502,3	2.234,6
1978	1.814,0	2.534,4
1979	2.447,7	2.979,2
1980	2.872,7	3.361,7

**Fonte:** Mendonça Jorge, 1995

**Notas:** (\*) produção em t/mil e crescimento em %

Empresas como a Riocell (ex-Borregaard), Aracruz, Cenibra, Monte dourado, Klabin, Susano, Simão e Ripasa tiveram um desenvolvimento bastante rápido, com uma crescente capacitação técnica e produtiva, gerencial e econômico financeira. Essas prerrogativas é que permitiram as empresas de capital nacional e em especial as do setor papelero, se tornarem aptas a competir internacionalmente.

#### C - Elementos da Estrutura Contemporânea

##### Dados Sócio-econômicos

Dentre as várias informações obtidas, a respeito do momento atual no setor de celulose e papel, destaca-se a publicação da Bracelpa-Associação Brasileira de Celulose e Papel, que nos permite conhecer mais da conjuntura setorial.

As informações estatísticas relevantes obtidas e divulgadas mensalmente aos seus associados para acompanhamento e análise das tendências, nos permite tecer os comentários que se seguem. Dados de setembro de 97, são melhor compreendidos através da Tabela 13 a seguir:

**TABELA 13**  
**DADOS SÓCIO-ECONOMICOS DO SETOR- 1976**

<b>Especificação</b>	<b>1996</b>	
Faturamento	7.580.596	Reais mil correntes
Impostos e taxas pagos	936.140	idem
Salários pagos	831.396	idem
Mão de obra empregada	68.366	pessoas
Consumo de materiais fibrosos	6.240	em mil ton

**Fonte:** Mendonça Jorge, 1995

Dados Estatísticos de Produção

Com base em informações também prestadas pela Bracelpa , pode-se ver através da Tabela 14 a produção de celulose e papel alcançadas pelas indústrias brasileiras.

Atividades Produtivas

Para mostrar de forma resumida, as principais características do setor nas atividades produtivas nesta década de 90, lista-se essas a seguir:

- a) Crescente concentração no plantio de eucaliptos, devido à expansão da produção de papel de imprimir e escrever e da celulose de fibra curta;
- b) Aumento das áreas reformadas em relação à implantação de novas florestas, pois as áreas plantadas já são adequadas às necessidades da produção;

**TABELA 14**  
**BRASIL- PRODUÇÃO DE CELULOSE E PAPEL 80/93**

<b>ano</b>	<b>Celulose</b>	<b>Papel</b>
1980	3.010	3.362
1985	3.716	4.021
1990	4.351	4.716
1991	4.778	4.914
1992	5.302	4.921
1993	5.509	5.380

**Fonte:** Mendonça Jorge, 1995

c) Aumento da integração vertical de forma significativa, pois apenas 25% da madeira no setor foi fornecido por terceiros;

d) Proximidade da unidade produtiva com as fontes de matérias primas interiorizando o progresso social e econômico;

e) As atividades florestais empregaram em 1992 cerca de 46 mil pessoas;

f) Fomento florestal, com distribuição e doação de mudas de árvores; e

g) Aumento da produtividade média das florestas plantadas com aumento no conhecimento das características de solo, clima e do ecossistema nas florestas.

Em resumo pode-se afirmar que de acordo com Mendonça Jorge (1995) a crescente especialização da base florestal, concentrando-se no eucalipto, a escolha por segmentos com maior competitividade no mercado internacional (celulose de fibra curta e papel para imprimir e escrever), juntamente com as estratégias de investimentos das empresas foram alguns dos principais responsáveis pela configuração das indústrias de papel e celulose na década de 90.

### 2.5.3 - Identificação e Localização das Indústrias

No Brasil a produção de celulose está concentrada em aproximadamente uma dúzia de empresas, que são os maiores produtores e que estão listadas na Tabela 15 a seguir. A distribuição geográfica desse volume de produção também apresenta-se com uma concentração. São Paulo é o estado com o maior volume de produção com 34 % , o Espírito Santo com 14 %, o Paraná e Santa Catarina com 12 % e o Pará, Rio Grande do Sul e Minas Gerais com aproximadamente 8 % cada um. Os inexpressivos 4 % restantes estão distribuídos por vários estados.



TABELA 15

## PRINCIPAIS EMPRESAS NA PRODUÇÃO DE PAPEL E MERCADOS - 1992

Empresa	Produção		Mercado Interno		Exportações	
Grupo Klabin	795	16,2	414	14,4	214	16,8
Grupo Susano	416	8,5	293	9,9	103	8,1
Votorantim	360	7,3	178	6,0	153	12,0
Champion	326	6,6	170	5,8	157	12,3
Grupo Ripasa	321	6,5	133	4,5	192	15,1
Grupo Igaras	308	6,2	62	2,1	163	12,8
Rigesa	203	4,1	31	1,0	48	3,8
<b>Trombini</b>	<b>197</b>	<b>4,0</b>	<b>159</b>	<b>5,4</b>	<b>37</b>	<b>2,9</b>
Pisa	150	3,0	140	4,7	18	1,4
Santa Terezinha	75	1,5	64	2,2	12	1,0
Santa Maria	62	1,3	34	1,1	29	2,3
Iguaçu	59	1,2	32	1,1	9	0,7
Outros	1.649	33,6	1.246	42,2	138	10,9
Total	4.921	100	2.955	100	1.272	100

Fonte: BRACELPA-Relatório Estatístico, 1992

Um exame mais detalhado da importância das atividades econômicas e sociais do segmento industrial papelero, podem ser vistos na Tabela 16 a seguir:

TABELA 16

## PRINCIPAIS PRODUTORES DE PAPEL E CELULOSE NO BRASIL- 1992

Empresa	Vendas US\$milhões	Patr. Líquido US\$milhões	Vendas/Empr. US\$mil	Controle Acionário
Klabin	505,3	670,8	88,3	brasileiro
Aracruz	454,4	1.397,2	1.257,8	brasileiro
Susano	407,6	1.013,2	179,0	brasileiro
Champion	340,0	357,2	99,0	americano
Papel Simão	195,4	472,4	187,4	brasileiro
Ripasa	192,1	371,1	156,1	brasileiro
Trombini	181,7	146,2	65,2	brasileiro
Cenibra	151,9	456,8	408,6	brasileiro
Igaras	142,5	83,6	47,4	americano
Riocell	141,9	284,3	308,6	brasileiro
Mte Dourado	139,5	504,6	257,5	brtasileiro
Rigesa	132,5	91,1	47,7	americano
Sta. Terezinha	125,6	55,3	63,3	brasileiro
Toga	115,5	47,2	58,9	brasileiro
Pirahy	92,5	63,8	52,9	inglês
Catarinense	90,7	139,9	121,7	brasileiro
Melhoramentos	77,4	54,7	44,6	brasileiro
Pisa	76,1	206,0	363,8	brasileiro
Celpav	75,0	632,5	n.d.	brasileiro
Santista	53,3	19,4	76,6	brasileiro

Fonte: Exame, ago/93, p.219

Na produção de papel e celulose o Brasil se sobressai pela enorme variedade de tipos e volume de papéis produzidos, além de estarem distribuídas por vários estados brasileiros.

### 3 - METODOLOGIA

Em função dos objetivos deste estudo, buscou-se conhecer na empresa estudada, o seu comportamento em relação à adoção do Desenvolvimento Sustentado como estratégia competitiva e de excelência empresarial.

Neste capítulo, está definida e apresentada a metodologia que foi utilizada na realização deste trabalho, mostrando que tais procedimentos tiveram por objetivo dar o embasamento metodológico necessário em todas as etapas do estudo, para obter-se conformidade com os planos de trabalho.

Para tanto, foram efetuados levantamentos de dados, que permitiram identificar e analisar a empresa em seu contexto e o seu nível na adoção de medidas gerenciais dentro da visão do Desenvolvimento Sustentado.

#### 3.1- CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Ao se buscar avaliar os fenômenos ou questões ambientais que ocorrem nessa organização, deve-se considerar em primeiro lugar, que para identificá-los é necessário que se observe a empresa como uma entidade em estreita relação com o meio onde se insere. Noutras palavras é uma relação holística, onde tanto os participantes internos como externos à organização são considerados, sejam eles o governo, órgãos de controle ambiental, ONGs, consumidores, fornecedores de insumos, concorrentes, prestadores de serviço e outros.

A busca por um embasamento científico demandou a adoção de uma metodologia que permitisse estabelecer parâmetros para o conhecimento dos fatos, sob uma forma de execução ordenada. Para propiciar um primeiro entendimento sobre o assunto, utilizou-se a citação obtida por Lakatos e Marconi (1992), para o significado de método. Para esses autores, método é o conjunto de atividades sistemáticas e racionais que, com segurança e economia permite alcançar o objetivo - conhecimentos válidos e verdadeiros - traçando o caminho ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões

do cientista. No caso deste estudo, a metodologia fica melhor apresentada através dos tópicos estruturados e abordados a seguir:

### 3.1.1- Abordagem Qualitativa

Quanto à sua abordagem, esta pesquisa é qualitativa, visto que o desenvolvimento deste estudo, não é baseado em dados numéricos e estatísticos para fundamentar seus pressupostos. Seus argumentos tem como base a opinião das pessoas que mantém uma vinculação com o trabalho desenvolvido, ou seja, a abordagem é feita a partir das perspectivas dos participantes.

Outra visão sobre a pesquisa qualitativa, e que complementa o exposto, é a de Roesch (1996) quando afirma que não há uma estruturação dos dados, para que as perspectivas e interpretações das pessoas sejam captadas integralmente.

Nesta pesquisa a preocupação foi com um nível de realidade que não pode ser padronizado nem quantificado; como motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes.

Constata-se dessa maneira, que durante o desenvolvimento do estudo o pesquisador se dedicou ao processo e não simplesmente com a obtenção de resultados ou produtos, pois dos processos e das pessoas é que foram obtido os resultados efetivos. O interesse maior foi verificar como determinados fenômenos se manifestam nas atividades ou rotinas dos gerenciadores e como esses reagem frente a essas novas regras do jogo. Para que se conseguisse estudar e reconhecer os aspectos competitivos, juntamente com a aplicação dos fatores sustentáveis nas operações adotadas na empresa estudada, foi necessário desenvolver-se um estudo de ordem qualitativa.

Nesse sentido, conforme se expressa Arilda Godoy;

*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 (Godoy, 1995-C, p.63 ).*

Outro autor que auxiliou a fundamentar tecnicamente a pesquisa foi Mattar (1994, p.84), que afirma que as pesquisas podem ser classificadas como pesquisa

exploratória e conclusiva descritiva, ou simplesmente descritivas, as quais foram adotadas para desenvolvimento deste trabalho.

Dessa forma, para obter-se uma melhor compreensão do fenômeno e que neste caso apresenta-se com características específicas, pode-se afirmar que o mais indicado foi adotar-se métodos de pesquisa qualitativa.

### 3.1.2 - Perspectiva do Estudo

A perspectiva do estudo foi do tipo "transversal", pois a pesquisa a campo realizada com os gerentes da unidade fabril, foi feita enfocando apenas um instante do funcionamento da empresa, como se fosse uma fotografia, enquanto que a outra forma de observar a empresa é o registro do que acontece durante um determinado período de tempo no funcionamento da empresa.

## 3.2 - TIPOS DE PESQUISA

Para obter-se um melhor delineamento da pesquisa, adotou-se o critério proposto por Vergara (1997), que diz que os tipos de pesquisas podem ser realizados de acordo com os meios e fins necessários.

### 3.2.1 - Meios

Quanto aos meios de investigação, este estudo foi desenvolvido através de uma pesquisa de campo, de um estudo de caso e de uma revisão bibliográfica.

#### a) Pesquisa de Campo

Segundo Vergara:

*Uma pesquisa de campo é investigação empírica realizada no local onde ocorre ou ocorreu um fenômeno ou que dispõe de elementos para explicá-lo. Pode incluir entrevistas, aplicação de questionários, testes e observação participante ou não. (Vergara, 1997, p.45)*

Desde os primeiros estágios do estudo, tem sido realizado esse tipo de pesquisa na empresa, visando com isso propiciar ao pesquisador uma maior familiaridade ou conhecimento sobre o assunto que estava sendo pesquisado.

*Qualquer espécie de pesquisa, em qualquer área, supõe e exige pesquisa bibliográfica prévia, quer à maneira de atividade exploratória, quer para o estabelecimento do “status quaestionis”, quer para justificar os objetivos e contribuições da própria pesquisa (Ruiz, 1978, p.57).*

#### b) Pesquisa Bibliográfica

De acordo com Vergara (1997, p.46), uma pesquisa bibliográfica é o estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas, isto é, material acessível ao público em geral.

Fornece instrumental analítico para qualquer outro tipo de pesquisa, mas também pode esgotar-se em si mesma. O material publicado pode ser fonte primária ou secundária. Nessa etapa da pesquisa foram utilizados livros, artigos, relatórios, teses e pesquisas como base para fundamentação deste trabalho.

#### c) Estudo de Caso

O estudo de caso ou multicaso, refere-se à utilização de uma ou mais empresas, nos exames e pesquisas desejadas, entretanto, a principal característica desse tipo de estudo, pode ser salientada pelas palavras de Gil (1991, p.58) que afirma que esse tipo de estudo é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento.

Segundo Vergara (1997, p.47) o estudo de caso é circunscrito a uma ou poucas unidades, entendidas essas como uma pessoa, uma família, um produto, uma empresa, um órgão público, uma comunidade ou mesmo um país. Tem caráter de profundidade e detalhamento. Pode ou não ser realizado no campo.

Esta pesquisa foi desenvolvida a campo, na unidade fabril da TPE-Fraiburgo no interior de Santa Catarina, Brasil, com os gerentes e espontaneamente com outros técnicos da empresa.

Decidiu-se a escolha por apenas uma empresa para ser pesquisada, tendo em vista que a modalidade de estudo trata-se de um estudo de caso.

A razão da escolha dessa empresa foi em função da:

- a) acessibilidade dos dados necessários; e
- b) pela tipicidade e representatividade da população alvo.

A organização escolhida foi a indústria Trombini S/A, localizada na cidade de Fraiburgo-SC, que propiciou o acesso do pesquisador às suas bases de dados e a seus empregados. Cumpre lembrar da importância dessa empresa como *benchmarking* para todo o setor em virtude de sua representatividade entre suas concorrentes, pois esta é a maior empresa recicladora de papel no Brasil.

### 3.2.2- Fins

Quanto aos fins, esta pesquisa foi de cunho descritiva e explicativa. O uso de relato por escrito tem destaque neste tipo de pesquisa, seja a nível de levantamentos, ou ainda como divulgação dos resultados.

Para uma compreensão mais ampla a respeito do fenômeno, todos os dados, informações ou acontecimentos foram considerados importantes para serem examinados.

Excelente ferramenta para que se encontre as características de uma população, empresa ou fenômeno determinado, a pesquisa descritiva serviu plenamente para uso neste trabalho. Este tipo de pesquisa teve como objetivo permitir a realização de contato com o campo de estudo ao qual se pretendia atuar.

Arilda Godoy (1995B, p.28) chama a atenção para o fato ao reiterar que deve-se considerar todas as informações como importantes para serem examinadas, e as mesmas deverão estar sempre colocadas sob o foco do participante.

Especial atenção concedeu o pesquisador para a precisão das informações recebidas, ou da forma como foram entendidas ou captados os pontos de vista de um participante, necessitando frequentemente serem testados ou conferidos junto à outros participantes.

Para Vergara (1997, p.45) uma pesquisa descritiva expõe características de determinada população ou determinado fenômeno. Pode-se também estabelecer correlações entre variáveis e definir sua natureza. Não tem compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base para tal explicação.

Esta pesquisa descreveu o perfil gerencial ambiental da organização, bem como, analisou as opiniões dos gerentes dessa indústria, quanto ao nível de importância do DS no desempenho competitivo da empresa.

Ainda de acordo com Vergara (1997, p.45), uma pesquisa explicativa tem como principal objetivo tornar algo inteligível, justificar-lhes os motivos. Visa, portanto, esclarecer quais fatores contribuem, de alguma forma, para a ocorrência de determinado fenômeno.

Nesse sentido, a pesquisa esclareceu de que forma os aspectos ambientais ou sustentáveis contribuem ou influem na tomada de decisão nos fatores concorrenciais e competitivos dessa empresa.

### 3.3- TÉCNICA DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi efetuada de duas maneiras, inicialmente através de levantamentos exploratórios, de arquivos de bases de dados e posteriormente através de levantamentos que foram feitos diretamente junto ao corpo gerencial da empresa.

#### 3.3.1- Tipos de Dados

Quanto aos dados dessa pesquisa, podem ser classificados em dados primários e dados secundários.

Os dados primários, segundo Mattar (1996, p.48), são aqueles que não foram antes coletados, estando ainda de posse dos pesquisados, e que serão coletados com o propósito de atender às necessidades específicas da pesquisa em andamento.

As fontes básicas de dados primários são o pesquisado, as pessoas que tenham informações sobre o pesquisado e situações similares.

Os dados secundários, segundo o mesmo autor são aqueles que já foram coletados, tabulados, ordenados e, as vezes, até analisados e que estão catalogados à disposição dos interessados.



As fontes básicas de dados secundários são a própria empresa, publicações, entidades governamentais, instituições não governamentais e serviços padronizados de informações de marketing.

Essas informações são as que foram coletadas primeiro, e possuem o poder de esclarecer o assunto onde foi aprofundada a pesquisa. Seus propósitos vão além de atender as necessidades de pesquisa em andamento, sendo catalogados e colocados à disposição dos interessados.

Como fonte para coleta de dados secundários, foram utilizadas informações da ANFPC e FIESC, manuais da empresa, prospectos, jornais de circulação interna e outros documentos.

Dos levantamentos de arquivo, foram obtidos diversos dados estatísticos ou históricos que permitiram situar a empresa no contexto local, nacional ou mesmo a nível internacional.

O exame da parte empresarial dessa organização necessitou da abordagem de dados históricos operacionais, de sua competitividade e de seu desempenho na gestão ambiental.

Como suporte operacional e para facilitar a coleta de informações nas visitas às empresas, foram desenvolvidos roteiros e formulários de apoio para levantamentos dos dados, os quais podem ser encontrados nos Anexos de A até F deste estudo.

Da mesma maneira, forneceram parâmetros com os quais foi possível comparar com as observações ou resultados obtidos através das entrevistas e levantamentos dos dados primários feitos à campo.

### 3.3.2 - Instrumentos de Coleta de Dados

Como possibilidade de se melhorar o trabalho de levantamento, Arilda Godoy (1995) sugere que se adote as técnicas com observações, entrevistas, questionários e levantamentos e medições.

Os instrumentos de coleta de dados que foram utilizados nesta pesquisa, não contemplam os questionários, mas sim formulários com perguntas abertas e fechadas, observações no local com a participação dos entrevistados e entrevistas estruturadas.

## A- Observações Participativas

Para Fialho e Santos (1995), as observações feitas de forma organizada ou sistemáticas, permitem avaliar a questão em seus aspectos funcionais, estruturais e conjunturais.

Normalmente, as observações servem como um parâmetro validador para o resultado de outras técnicas, e é através da confrontação dessas informações que foram evidenciados os pontos críticos dessa empresa.

Embora esses autores sugiram algumas formas diferentes para realizar as observações, foi proposto inicialmente neste trabalho utilizar-se apenas das “observações abertas” para se ter uma idéia preliminar da situação e reconhecer as técnicas mais específicas.

Conforme Vergara (1997, p.52) A observação participante é aquela onde o pesquisador se engaja na vida do grupo ou na situação; é um ator ou um espectador interativo.

Outras modalidades como é exemplo a observação participante, também foram desenvolvidas, porem com datas diferentes. Nesse caso, foi utilizada também a “observação armada”, a qual segundo Vergara e outros autores consiste em se utilizar de mecanismos como máquina fotográfica, filmadoras ou gravadores para aumentar a precisão dos dados recolhidos.

## B- Entrevistas

Na utilização da técnica das entrevistas, há oportunidade de contato direto entre entrevistador e entrevistado, tendo como objetivo principal recolher informações qualitativas.

Como se trata de uma abordagem mais profunda, permitiu entender algumas das reações ou atitudes dos entrevistados e que não podem ser explicados de forma objetiva pela simples observação.

Esta técnica resume sua finalidade, quando no uso, pois permitiu esclarecer eventuais distorções, ou má interpretação nos resultados obtidos com o uso de formulários ou observações.

No planejamento das entrevistas tratou-se de estabelecer com antecedência quais seriam os participantes, as datas para realização, os assuntos a serem pesquisados e a forma como seriam efetuados os contatos. Ou seja:

### Participantes

As entrevistas com o respectivo preenchimento dos formulários, ou solicitações de dados, foram realizadas, através da participação do professor pesquisador em contato direto com as fontes de informações.

Na empresa os pontos de contato foram inicialmente com a gerente de RH, que é quem recebe, examina e encaminha o projeto de pesquisa para as áreas que responderam sobre o assunto e os respondentes ou informantes chaves da pesquisa foram os diversos gerentes existentes, nas várias áreas operacionais e gerenciais da empresa.

### Datas de Realização

As datas em que foram efetuadas as visitas com as entrevistas correspondentes, ocorreram nos dias 12, 25 e 26 de junho de 1999. Foi adotado o regime de meio expediente na organização, em cada uma das datas, em função da necessidade de organizar-se o material coletado em cada uma das visitas ou entrevistas, realizadas durante o período da manhã.

### Forma de Contatos

As entrevistas marcadas com antecedência propiciaram ao entrevistador fazer perguntas e anotar as respostas, que posteriormente foram organizadas e registradas.

No caso de perguntas abertas, foi possibilitado ao entrevistado, buscar informações em outras fontes dentro e fora da organização, e que após estruturadas, foram entregues noutra oportunidade ao pesquisador.

As visitas a locais ou setores da empresa, para observações *in loco*, foram acompanhadas por especialistas da área, para complementar informações ou dirimir quaisquer dúvidas.

Alem dessa forma estruturada de trabalhar, também foram realizadas entrevistas informais, ou não estruturadas, onde foram colocados os assuntos em pauta, para livre resposta por parte do entrevistado. Através dessa conversa objetiva com os gerentes e alguns empregados, foram obtidos ainda, outros dados importantes sobre a empresa e seu gerenciamento.

### C- Formulários

Segundo Vergara (1997, p.53), formulário é um meio-termo entre questionário e entrevista. É apresentado por escrito, como no questionário, mas é o pesquisador quem assinala as respostas que o respondente dá oralmente.

Pela própria natureza da pesquisa, qualitativa-descritiva, os instrumentos para se efetuar a coleta de dados neste estudo, foram as entrevistas pessoais, amparadas por uma coleção de roteiros e formulários previamente preparados.

Os formulários, instrumentos utilizados para coleta de dados, têm grande importância como suporte lógico para armazenar dados. Mattar (1996, p.230), os conceitua adequadamente ao afirmar: Documento através do qual as perguntas e as questões são apresentadas aos respondentes e onde são registradas as respostas e dados obtidos.

Para avaliar a importância dos fatores e estratégias competitivas dessa empresa, foi utilizado um formulário fechado com perguntas dicotômicas itemizadas, juntamente com uma avaliação do seu grau de importância através da priorização desses mesmos itens.

Através de formulário semi-aberto, pois à lista sugestão é permitido acrescentar itens, foi conhecida a experiência da Trombini, unidade de Fraiburgo na priorização dos fatores que levaram com suas dificuldades e expectativas, a empresa a buscar melhorar o seu desempenho ambiental.

Neste estudo, efetuou-se ainda entrevistas dirigidas, ou seja, efetuadas com roteiros pré determinados e com questões objetivas a serem respondidas pelos gerentes de cada área operacional da empresa.

Para propiciar um embasamento técnico na área de poluição ambiental o mais completo possível, utilizou-se como modelo referencial na confecção dos formulários, o esquema técnico que é utilizado pela FATMA-SC no seu Cadastro Industrial de S.C.

Para melhor identificar as informações que foram contempladas nesses formulários, pode-se observar os Anexos G, H, I até O e que tratam de informações da área fabril, como suas matérias primas, produtos e subprodutos, resíduos, efluentes, emissões aéreas e suas ações de prevenção, recuperação e melhoria ambiental.

### 3.4- TÉCNICAS DE ANÁLISE DOS DADOS

#### 3.4.1- Tratamento Qualitativo

De acordo com Vergara (1997, p.53) os dados podem ser tratados de forma qualitativa como, por exemplo, codificando-os, apresentando-os de forma mais estruturada e analisando-os.

Esta pesquisa teve um tratamento qualitativo, pois exigiu o desenvolvimento de Quadros e Figuras com fatores de caracterização, derivados de dados coletados, geralmente, através de observação e entrevista.

Na hora do preparo dos dados para apresentação e análise, os resultados foram mostrados através de Diagramas e Tabelas. Nas Tabelas foi possível apresentar de forma ordenada de linhas e colunas, as inúmeras variáveis, sejam estas numéricas ou descritivas que fazem parte das informações coletadas.

Recomenda-se especial atenção para quando estiverem sendo montados esses Quadros e Tabelas, para que estes não fiquem sobrecarregados de informações diferenciadas entre si, ou que pelo acúmulo excessivo de dados, permitam uma interpretação errônea dos resultados obtidos.

### 3.4.2 - Avaliação dos Dados

A avaliação teve a responsabilidade de interpretar e explicar os diversos dados levantados, de forma que conseguissem responder às questões propostas nos objetivos específicos. Certo é que para obtenção de bons resultados nas análises, previamente já estavam adequadamente preparados os dados.

Comentários interessantes sobre o assunto foram encontrados na tese de Christianne Coelho que afirma:

*O objetivo da análise de dados é descrever, interpretar e explicar os dados coletados de maneira que 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 (Coelho, 1996, p.176).*

No caso deste estudo, a questão principal se resume em procurar entender o comportamento gerencial adotada nessa empresa, frente a situações de pressão concorrencial a nível nacional e internacional, no que concerne ao DS.

No exemplo tomado para estudo de caso, não foram feitas generalizações com as informações obtidas, pois não é possível fazer isto, tendo em vista que as informações são detalhadas mas se aplicam a apenas um caso específico.

Após a obtenção e o registro dos dados da pesquisa, independente dos métodos e técnicas utilizadas, estes foram contemplados com uma apresentação clara e objetiva, procurando responder às dúvidas e questionamentos dos usuários, o que certamente permitiu uma melhor interpretação e aproveitamento.

## 4 - ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS NA PESQUISA

Tendo como ponto de partida os objetivos propostos neste trabalho e com base na bibliografia pesquisada foram preparadas as entrevistas e visitas às instalações da Trombini Papel e Embalagens S/A.

Nesses contatos buscou-se inicialmente conhecer a empresa em seus aspectos de imagem, importância na comunidade e características técnicas de produção, faturamento e mercados. Juntamente com outras informações complementares, como sua evolução histórica ou distribuição espacial e geográfica de suas unidades formam a base para caracterizar a organização onde foram efetuados os estudos.

Após essas primeiras providências desenvolveu-se o trabalho de conhecer o funcionamento interno da empresa, fazer as entrevistas e levantar as informações necessárias para as avaliações que tratam especificamente da competitividade e do DS.

Os temas estabelecidos para abordagem e avaliação foram aglutinados em tópicos para facilitar a apresentação e atender os objetivos propostos na tese. São eles:

- a) caracterização da empresa;
- b) evolução no planejamento estratégico da TPE S/A;
- c) experiência da TPE-Fraiburgo com o DS;
- d) avaliação da competitividade da TPE-Fraiburgo;
- e) influência do DS no funcionamento da TPE-Fraiburgo.

### 4.1 - CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

#### 4.1.1 - Dados Históricos e Administrativos

A empresa onde desenvolveu-se os estudos é a Trombini Papel e Embalagens S/A, sociedade anônima de capital aberto, que obteve em 1998 um faturamento de 287 milhões de reais em sua unidade produtiva de Fraiburgo-SC.

Desse montante, 90% se originou de vendas efetuadas no mercado interno, e os restantes 10% foram destinados para atender o mercado no exterior.

A empresa tem Sede e Foro Jurídico na cidade de São Paulo-SP e em Curitiba-PR, situa-se a administração centralizada da Gestão Administrativa e Financeira e das Relações com o Mercado.

As diversas fusões, reestruturações e a definição do enfoque de seus negócios na produção de embalagens permitiram a essa empresa, alterações visíveis no seu organograma, na quantidade de suas unidades de negócios e em seus fluxos administrativos operacionais.

Após vinte anos funcionando apenas como comércio de papeis, as décadas de 60 e 70 se caracterizaram pela intensa industrialização das atividades dessa empresa. Na década de 80 continuam as mesmas características expansionistas, encontradas nas duas décadas anteriores, tendo a Trombini S/A- Administração e Participação no ano de 1986, a abertura do capital votante da empresa na Bolsa de Valores.

Na década de 90 a conjuntura mundial e seus reflexos se fizeram sentir na economia brasileira e nas diversas empresas do grupo. Os elevados custos de produção, de transporte, de encargos sociais e outros, além do acirramento da concorrência, transformaram radicalmente os objetivos e metas do planejamento adotado na empresa.

Essas mudanças levaram à estrutura atual da companhia. A divisão operacional e geográfica da empresa fica representada pela unidade do Paraná, como responsável pelas fábricas de Curitiba e arredores, para produzirem papelão ondulado, celulose e papel e sacos de papel.

Na unidade operacional do Rio Grande do Sul é produzido papelão ondulado na cidade de Farroupilha-RS e celulose e papel na cidade de Canela no Rio Grande do Sul. Em Santa Catarina, a unidade produtora situa-se na cidade de Fraiburgo, onde produz celulose e papel *Kraftliner*.

As vendas são realizadas através de escritórios distribuídos nos três estados do sul, encontrando-se estes em São Paulo-SP, Blumenau-SC, Londrina-PR e Joinville-SC.

#### A - Organograma da TPE-Fraiburgo

As análises da estruturação hierárquica funcional da empresa possibilitaram conhecer o seu organograma e suas responsabilidades. Através desses documentos constata-se que as áreas funcionais da empresa TPE-Fraiburgo mostram uma realidade hierárquica diferenciada, pois têm a parte industrial bastante estruturada funcionalmente



na unidade fabril e, por outro lado, a parte dos serviços de suporte como os administrativos, financeiros, contábeis e os recursos humanos sem gerentes intermediários, reportando-se funcionalmente e não hierarquicamente a uma administração centralizada em Curitiba-PR.

Da mesma forma, a área comercial da empresa nem consta deste organograma apresentado, pois a unidade é supridora cativa de matéria-prima a uma ou mais de uma coligada e o restante produzido é colocado no mercado pelos escritórios de vendas.

Para fazer frente às inúmeras atividades requeridas para produzir celulose e papel, a empresa dispõe de 402 empregados, onde 61 são alocados aos serviços de administração e os restantes ao processo produtivo industrial.

## B - Histórico da Empresa

No sentido de ordenar os dados obtidos a respeito da evolução comercial e industrial dessa empresa, listou-se ano a ano, os principais eventos ocorridos ao desde a sua fundação.

O Quadro 10 apresentado a seguir, exhibe de forma esclarecedora a série de eventos que ocorreram ao longo da evolução histórica da TPE-Fraiburgo.

### 4.1.2 - Dados Operacionais e de Desempenho

Uma outra maneira encontrada para caracterizar a empresa onde realizou-se o estudo, foi através do exame de dados gerenciais operacionais e de desempenho coletados. São eles:

#### A - Desempenho no Mercado Nacional

A empresa tem-se apresentado com forte mobilidade empresarial tanto nos objetivos dos negócios como operacionalmente, chegando no ano de 1999 com uma estrutura funcional que se dedica à fabricação de papelão ondulado, sacos e artefatos e celulose e papel.

No mercado nacional, a empresa ocupa um papel de destaque em suas operações, pois conta com uma característica muito importante, que é o fato de serem os maiores recicladores de papel e papelão do Brasil.

**QUADRO 10**  
**EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA TPE S/A**

- 1941- Fundação, comercialização de papéis
- 1962- Início da fase industrial com a aquisição da **Curipel S/A**
- 1966- Aquisição da **Celpa S/A**, Curitiba e Palmeira no PR e a **Mirtillo Trombini S/A** começa a industrialização de caixas de papelão ondulado
- 1971- Constituição da Holding **Trombini S/A Administração e Participação**
- 1973- Constituição da **Cartonagem Barigui Ltda**  
 Constituição da **Trombini Bahiana**, Feira de Santana-BA  
 Aquisição da **Facelpa S/A**, Canela-RS  
 Aquisição da **Canela Reflorestadora Ltda**, Canela-RS  
 Implantação da fábrica **Mirtillo Trombini S/A** em Farroupilha-RS
- 1974- Aquisição da **Papelose industrial S/A**, Fraiburgo-SC
- 1975- Aquisição da **Itambé Ind. e Com. de Embalagens Ltda**, Itaquaquecetuba-SP
- 1977- A **Trombini S/A** assume o controle acionário de todas as empresas do grupo
- 1979- A **Facelpa S/A** incorpora a **Celpa S/A** e a **Papelose S/A**  
 Constituição da **Tro-Agropecuária**
- 1982- Reativação da **Itambé Ind. e Com. de Embalagens Ltda**
- 1983- Aquisição de **Aparas de Papeis Sulina Ltda**
- 1985- Aquisição da **Madelamina- Ind. e Com. de Madeiras Ltda**  
 A TESA incorpora a **Mirtillo Trombini S/A**, a **Itambé Ltda**, e a **Cartonagem Barigui**
- 1986- Abertura de Capital da **Trombini S/A- Administração e Participação**
- 1989- A TROSA permuta com a GSM o controle da **MOVER S/A**  
 Aquisição da **CIBRAP- Companhia Brasileira de Papeis**, Ponte Nova-MG  
 Implantação da fábrica da **Curipel** em Fraiburgo-SC
- 1992- A **Facelpa S/A** incorpora a **Trombini Embalagens S/A** e a **Curipel S/A Ind de Artefatos de Papel**  
 A **Facelpa S/A** muda a razão social para **Trombini Papel e Embalagens S/A**
- 1993- A **Trombini Papel e Embalagens S/A** incorpora a **Morro Verde S/A**  
 A **Trombini Papel e Embalagens S/A** é composta por quatro divisões:  
 .Divisão de papelão ondulado  
 .Divisão de celulose e papel  
 .Divisão de sacos e artefatos de papel  
 .Divisão de cloro e soda
- 1994- A **Trombini Papel e Embalagens S/A** desativa sua Divisão de cloro e soda e transfere a Unidade de sacos/artefatos localizada em Alvorada-RS para o PR.
- 1995- A **Trombini Papel e Embalagens S/A**  
 .desativa sua unidade de celulose e papel localizada em Palmeira-PR  
 .é reestruturada para melhorar sua competitividade e integração interna
- 1996- A **Trombini Papel e Embalagens S/A** vende sua unidade de celulose e papel de Palmeira no Paraná, dando continuidade a sua política de reestruturação.
- 1997- A **Trombini Papel e Embalagens S/A**, vende suas unidades de papelão ondulado localizadas em Feira de Santana-BA e Itaquaquecetuba-SP, e a de celulose e papel localizada em Ponte Nova-MG.

Fonte: Assessoria de Qualidade, TPE-Fraiburgo, 1999.

Para melhor dimensionar o desempenho obtido por essa organização no mercado brasileiro, vide a Tabela 17, onde é dado destaque ao percentual de participação da empresa na produção nacional, com a respectiva colocação no *ranking* dos produtores.

**TABELA 17**  
**TPE S/A - DESEMPENHO NO MERCADO NACIONAL**

PRODUTOS	PARTICIPAÇÃO E COLOCAÇÃO					
	1995		1996		1997	
<b>PAPELÃO ONDULADO</b>	11,6%	3°	12,0%	3°	11,6%	3°
<b>SACOS E ARTEFATOS</b>	17,0%	2°	17,1%	2°	17,8%	2°
<b>CELULOSE E PAPEL</b>	3,8%	8°	3,6%	8°	3,7%	8°

**Fonte:** Assessoria de Qualidade, TPE-Fraiburgo, 1999

**Notas:** . A Trombini é a maior produtora nacional de papel reciclado.

. Os números relativos à produção de celulose e papel referem-se à produção total, de todos os tipos, em todo o país.

## B - Principais Clientes

A organização em estudo possui uma carteira de clientes bastante diversificada e concentrada geograficamente nos estados do sul do Brasil: Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

As indústrias clientes têm atividades, tais como abate e beneficiamento de frangos e suínos, fabricação de calçados, de fabricação de eletrodomésticos e de cerâmicas.

A empresa Electrolux do Brasil S/A produtora de eletrodomésticos é a compradora número um de papelão ondulado, seguida pela Cooperativa Central de Laticínios Batavo do Paraná e, logo após, pela Cooperativa CCGL do Rio Grande do Sul.

Para a produção de celulose e papel dessa empresa, os clientes principais são a CICSSA- Cia. Ind. e Coml. Del Sür S/A do Uruguai, a Klabin S/A fábrica de celulose e

papel e a Primo Tedesco S/A, que absorvem a matéria-prima produzida em suas instalações e que não é repassada para as outras coligadas.

Os principais clientes para sacos e artefatos de papel são as empresas produtoras de cimento, de sementes selecionadas, de cal e de alimentos para animais. No Brasil são inúmeros os clientes da empresa, sobressaindo-se a Cia. de Cimento Rio Branco-PR, a Camargo Correa Industrial, a Cia. Cimento Cibao e a Cia. Cimento Portland Gaúcho.

#### C - Principais Fornecedores

As compras de matérias-primas está sob supervisão e controle da unidade fabril, obtendo dessa maneira maior flexibilidade em suas operações de suprimentos.

A aquisição de toras de madeira são realizadas através de fornecedores locais e o papelão reciclado que é acondicionado em fardos, provém do comércio atacadista de aparas e de papéis de pós-uso localizados em São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

O fornecimento de celulose como matéria-prima, é restrito à pequena parcela das necessidades totais da empresa, já que essa produz conforme suas necessidades, esses materiais provém da Riocell S/A Guaíba-RS, da Sulinapar- Comércio de Papéis Ltda. Ribeirão Preto-SP, da IKPC S/A em Mogi das Cruzes-SP e de outras organizações produtoras de celulose e aparas.

Os transportes são feitos através da empresa Transemba Transportes Rodoviários Ltda, localizada em Curitiba-PR e os fretes de curta distância dentro da área de ação da fábrica fica por conta de pequenos transportadores de toras em caminhões particulares.

Os principais fornecedores de sacos e artefatos e papelão ondulado são as unidades integradas da própria empresa, que respondem com mais de 80% dos fornecimentos.

#### D - Capacidade de Produção Instalada

As instalações industriais atuais são o resultado do planejamento adotado para a empresa em anos anteriores, como exemplo encontra-se a concentração dos serviços e a produção cativa de seus produtos para os consumidores coligados, fábricas do próprio grupo Trombini. A demanda desses consumidores internos é que determinará o nível da produção das suas máquinas, embora a capacidade instalada seja em função da

capacidade dos digestores de celulose ou da largura do cilindro de suas máquinas de papel e papelão.

Com finalidade ilustrativa pode-se afirmar que o potencial de produção dessas unidades é melhor expresso conforme demonstrado na Tabela 18 a seguir:

**TABELA 18**  
**TPE S/A - CAPACIDADE DE PRODUÇÃO INSTALADA**

<b>TIPOS/ FÁBRICAS</b>	<b>VOLUMES</b>
<b>PAPELÃO ONDULADO</b>	<b>164.993</b>
Fábrica 1-Curitiba PR	81.833
Fábrica 2- Farroupilha-RS	83.160
<b>SACOS E ARTEFATOS</b>	<b>32.500</b>
Fábrica 1- Curitiba-PR	32.500
<b>CELULOSE E PAPEL</b>	<b>229.745</b>
Fábrica 1- Curitiba-PR	
(papel miolo e aparas)	84.680
Fábrica 3- Fraiburgo-SC	
(kraftliner e celulose)	93.600
Fábrica 4- Canela-RS	
(papel miolo e aparas)	51.000
<b>TOTAL DO GRUPO</b>	<b>427.238</b>

**Fonte:** Assessoria de Qualidade, TPE-Fraiburgo, 1999.

**Nota:** capacidade em t/ano

#### 4.1.3 - Dados Ambientais Operacionais

Para complementar o conhecimento a respeito da empresa Trombini buscou-se caracterizá-la através de seus dados ambientais operacionais, assunto esse que diz respeito diretamente ao escopo do trabalho da pesquisa.

Nesse sentido abordou-se seus processos produtivos, juntamente com seus pontos de impacto, com as respectivas identificações de efluentes, suas emanações e seus resíduos sólidos.

#### A - Identificação dos Processos Produtivos e Pontos de Impacto Ambiental

O exame do processo produtivo da TPE-Fraiburgo configura três formas de trabalhar, a primeira se utiliza de matérias-primas recicladas, a segunda usa celulose virgem de terceiros e outra que usa matéria prima originária das florestas da região de Fraiburgo. Os processos fabris de reciclagem e utilização de celulose virgem, por não necessitarem de cozimento, não causam impactos expressivos como a fabricação de celulose em digestores de cozimento em geral. Os pontos de impacto ambiental ocorrem na recepção e armazenagem, no picador de toras, digestor de cozimento, lavagem de polpa, fabricação do papel. Complementar aos conhecimentos dos processos produtivos expostos, nos tópicos seguintes são examinados, os resíduos e emanações com maiores detalhes.

#### B - Identificação das Matérias Primas e Insumos Químicos

As matérias primas utilizadas nas atividades de fabricação de papel e papelão são as toras de madeira que ficam estocadas em pilhas a descoberto e as aparas de papel e papelão, acondicionadas em fardos e também estocada a céu aberto.

#### C - Abastecimento de Água para Fins Industriais

Neste tipo de empreendimento as atividades produtivas são grandes consumidoras de águas para fins industriais, necessitando diariamente para seu consumo de um volume de aproximadamente 800m<sup>3</sup>. Utilizando-se de tratamento biológico para remoção dos orgânicos e processos para clarificação da turbidez e remoção de odor, metade dessa demanda é obtida através de circuito fechado, o que significa dizer, que ainda hoje esta empresa necessita de uma adução complementar diária da ordem de 400 a 500 m<sup>3</sup>/d.

A fonte de abastecimento dos afluentes líquidos é o curso d' água denominado Passo Novo, situado junto às instalações da empresa. Para tratamento da água coletada nesse ribeirão existe uma ETA funcionando, o que permite a obtenção de água em condições de uso, tanto a desmineralizada para as caldeiras, como para refrigeração ou para o processo produtivo.

Existem planos para a alteração da vazão de captação pela construção de uma nova ETE, o que diminuirá drasticamente o volume consumido. Tal medida permitirá fechar completamente o circuito produtivo e com isso reciclar toda a água consumida na

fábrica. Fortes argumentos para sua realização, são as perspectivas muito próximas, da necessidade do pagamento de taxas de consumo das águas industriais para o governo que atualmente não cobra pela captação e uso.

Cabe salientar, que as despesas oriundas dos custos de funcionamento da estação da ETA continuarão existindo, independente do valor das taxas cobradas pelo uso da água.

#### D - Efluentes Líquido

Os efluentes líquidos da TPE-Fraiburgo são os principais vilões nos problemas de poluição causados pela empresa. Para dar uma melhor sustentação técnica, aborda-se o assunto sob os aspectos de vazão, tratamentos e análises dos efluentes, conforme segue.

##### Vazão

As estimativas de vazão dos efluentes nas mais diferentes formas de funcionamento das atividades da organização sob avaliação, têm sua origem no lavador e picador de toras onde é dado início à preparação da matéria-prima. Logo após, no cozimento da celulose, é gerado um volume aproximado de 300 m<sup>3</sup> de água poluída e sem tratamentos. Outros 250 m<sup>3</sup> de efluentes são gerados através da fabricação de papel e da descarga das águas usadas nos resfriamentos.

##### Tratamentos

Os planos existentes para alteração da vazão dos efluentes líquidos contemplam uma expansão na atual ETE, a qual está testada e implantada. Para controlar as emissões são feitas análises em laboratório próprio e para casos especiais, são utilizados laboratórios de terceiros.

O nível técnico adotado como *Benchmarking* nos monitoramentos e tratamentos segue a orientação determinada em manuais das empresas CETESB/SABESP do Estado de São Paulo, o que significa dizer, que seguem ou procuram seguir o que tem de mais completo na área.

Os lançamentos efetuados no corpo receptor do rio Passo Novo são de frequência intermitente ou contínua e as águas oriundas do resfriamento são lançadas sem correção da temperatura, causando poluição térmica e com isso alterando o nível de oxigenação da água.

As águas servidas do processo industrial, erroneamente estão ligadas à rede coletora pluvial. Na mesma rede encontrou-se outros tipos de efluentes que podem ser exemplificados pelas águas pluviais do pátio de estocagem, pelas águas oriundas da oficina mecânica de reparo e manutenção (veículos, máquinas, equipamentos), pelos efluentes de lavação de veículos e também dos oriundos de lavagens de piso internos e externos. As áreas descobertas, utilizadas para armazenamento, geram resíduos de papel, papelão, casca de árvores, terra e outros materiais que levam ao entupimento das canalizações de água.

#### Análise dos Efluentes

Pode-se afirmar que a empresa avaliada possui preocupação com a qualidade técnica de seus produtos e com o controle técnico científico de seus efluentes. Como base para isso, encontrou-se implantado e funcionando um setor de análises técnicas, que executa o acompanhamento sistemático de uma série de parâmetros, estabelecidos em função da base legal da Resolução CONAMA 020/86 e do Decreto 14.250/81.

A periodicidade dos exames de controle variam conforme o tipo demandado, sendo de várias vezes ao dia até alguns que são encomendados a terceiros (em função da aparelhagem sofisticada necessária para exame) e que são feitos periodicamente.

Para realizar uma avaliação que possibilite conhecer o nível de preocupação da empresa sobre seus efluentes, utilizou-se o guia referência da FATMA no Estado de Santa Catarina, vide Anexo P, o qual estabelece parâmetros para análise de efluentes, propiciando conhecer todas as análises possíveis de serem realizadas.

Os monitoramentos desses parâmetros estabelecidos em lei, são efetuados tanto nos afluentes líquidos (entradas), como também nos seus efluentes (saídas).

A gestão monitorada realizada na TPE-Fraiburgo, vide Quadro 11, são exemplificados pelo controle dos seguintes parâmetros:

#### E - Resíduos Sólidos

Para melhor configurar a geração e gestão dos resíduos dessa empresa, dividiu-se o assunto em três tópicos como a seguir:

##### Identificação dos Resíduos

Na avaliação efetuada encontrou-se duas vertentes principais para identificar os tipos e fontes dos resíduos sólidos. A primeira é externa ao processo produtivo e a segunda diz respeito diretamente aos resíduos gerados em suas operações fabris.



## QUADRO 11 TPE FRAIBURGO - PARÂMETROS DE MONITORAMENTO

- Níveis de diluição dos insumos químicos da produção
- Temperatura
- pH
- Dureza total, Alcalinidade, Cloretos
- Condutividade, Óleos e Graxas
- DBO5, DQO, AOX (halogenios),
- OD, Fósforo Total, Nitrogênio Total
- Sólidos Sedimentáveis, Suspensos e Totais
- Substâncias tensoativas
- Metais pesados
- Compostos Orgânicos e Inorgânicos
- Toxicidade dos efluentes

**Fonte:** Assessoria de Qualidade, TPE-Fraiburgo, 1999.

Externamente à fábrica existe um restaurante industrial que atende aos empregados da empresa e gera resíduos sólidos no preparo das refeições e nas sobras de comida deixados nas bandejas. Não identificou-se o destino dado a esse tipo de resíduo. A administração da fábrica situada em prédio próprio e de localização independente, embora em menor escala, também gera resíduos sólidos. Pode-se identificá-los por exemplo, como os restos de papel utilizados nos escritórios os quais podem ser encaminhados para reciclagem, e o lixo doméstico gerado pela copa e cozinha desse prédio. Enfocando-se o processo produtivo, as análises mostram a existência de diversos pontos de geração de resíduos sólidos, os quais são descritos a seguir no Quadro 12.

### Tratamento e disposição final

As operações fabris da TPE- Fraiburgo geram uma série de resíduos, que recebem tratamento e cuidados. Quanto ao estado físico dos materiais residuais nesta organização, encontrou-se resíduos sólidos, líquidos e pastosos com acondicionamento e a granel.

## QUADRO 12

### TPE FRAIBURGO - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

1-Florestas	Galhadas, cavacos e raízes da floresta supridora
2-Recepção de matéria prima	Terra, areia e pedriscos trazidos pelos caminhões da matéria prima
3-Áreas de armazenamento descobertas	Pilhas de toras- cavacos, cascas, terra Pilhas de fardos de papelão- restos de papel e papelão
4-Áreas de armazenamento cobertas	Fardos de celulose seca, comprados de terceiros.- quebras e restos
5-Preparo da matéria prima para o processo produtivo	Lavador/picador de toras - cascas, nós da madeira, galhos e terra Desmanche de fardos de papelão reciclado - restos de vidro, borracha, madeira, ferro, metais, plástico, panos e outros. Resíduos da diluição, centrifugação e refinamento da polpa
6-Cozimento da celulose	Incozidos sólidos
7-Fabricação do papel	fibras em suspensão
8-Rebobinamento e embalagem	restos de papel fora de padrão de qualidade ou aparas do corte e recorte do rebobinamento
9-Resíduos originados na ETE e na ETA	Lodos

**Fonte:** Resultado Pesquisa, TPE-Fraiburgo, 1999

Seus tratamentos vão da reciclagem ou secagem dos resíduos até o tratamento biológico de seus efluentes. O destino final dos resíduos sólidos é o aterro municipal.

#### F - Emissões Atmosféricas

Outro problema importante para essa unidade de negócios são suas emanações aéreas, que devido principalmente ao odor, têm enfrentado forças comunitárias contrárias às suas operações. Os pontos onde ocorrem emissões aéreas já foram identificados e projetos já foram desenvolvidos para sanar o problema, entretanto,

mesmo contando com a aprovação da Fatma nesses estudos, problemas financeiros têm dificultado sua implantação.

Observações efetuadas indicam que a empresa produz particulados, fumaça e nitratos em suas fornalhas das caldeiras; odor sulfuroso forte provenientes dos gases de cozimento de celulose e gases de caustificação e calcificação dos resíduos da produção.

#### G - Emissões Sonoras

Durante as operações de funcionamento da fábrica TPE, inúmeros ruídos são gerados nos seus processo, causando problemas para os empregados. Para tentar minimizar tais efeitos, a empresa disponibiliza e obriga seus empregados a utilizar materiais de segurança pessoal, como os protetores auriculares e coletivos. Para os casos de impacto da poluição, seja ela sonora ou química, sobre os seres humanos já existem Normas Internas que atendem a ISO-18000 e ao CIPA da empresa.

#### H - Matriz Energética

Esta empresa está caracterizada como grande consumidora de recursos naturais e nas suas operações utilizam um composto energético que contempla o uso de recursos naturais renováveis como é o caso do aproveitamento da madeira como combustível.

### 4.2 - EVOLUÇÃO NO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DA TPE S/A

O exame dessa empresa evidencia aspectos de aderência às tecnologias gerenciais de planejamento em busca de sua sobrevivência tecnológica, comercial e financeira. O histórico da evolução da empresa, indica claramente que desde sua fundação em 1941 como comercializadora de papéis, até a década de 90, a empresa teve como estratégia principal o seu crescimento.

Fruto de um trabalho de identificação dos reais objetivos de seus negócios, a empresa conseguiu através de um planejamento estratégico definir o enfoque de seus negócios em produção de embalagens e em consequência quais empresas passariam a fazer parte de suas unidades de negócios. A consequência mais imediata dessas novas diretrizes de atuação foi a adoção dos termos diminuir e concentrar.

O ano de 1995 marca o início, na área administrativa e gerencial, da implantação da reestruturação planejada. Tais medidas buscavam melhorar sua competitividade e promover uma melhor integração entre suas diversas áreas. Essas mudanças abrangem:

a) fusão das áreas administrativas que de três passaram para uma única, centralizada em Curitiba- PR; e

b) a centralização do enfoque de negócios na produção de embalagens levou a criação de unidades de negócio integradas; juntando o fornecedor de matéria-prima com o produtor de papel e papelão, nas cidades de Canela e Farroupilha no RGS, Fraiburgo em SC (celulose e papel) e em Curitiba no PR (celulose, papel e papelão).

Essas ações apresentam como resultado mais visível, a economia de custos pelo enxugamento de estrutura, entretanto o planejamento da empresa visou alcançar também, outros objetivos menos visíveis e que são as melhorias na:

a) agilidade das decisões;

b) racionalização dos estoques; e

c) produtividade pela integração das unidades produtoras com suas fontes fornecedoras de matéria-prima.

Buscaram através dessas medidas, aumentar sua qualidade e a competitividade no mercado nacional e internacional sendo que os últimos dois últimos anos foram marcantes para a empresa, pela modernização de seu parque industrial e pelo aprimoramento e habilitação da sua mão de obra.

Na busca da qualidade total em suas operações e para obterem uma equiparação tecnológica adequada à concorrência, a empresa se engajou na implantação das normas de qualidade ISO-9000. Nesse sentido, contrataram uma empresa de engenharia para prestar serviços de avaliação e diagnóstico nas operações da fábrica. Resultados desses exames, indicaram diversos aspectos a serem atacados ou desenvolvidos, dentre esses destaca-se operacionalmente através do monitoramento dos volumes residuais nos efluentes e pontos de controle e coleta de amostras para exames.

As estratégias da empresa para implantação dessas técnicas gerenciais em busca da qualidade, já obtiveram resultados positivos à nível de alta gerencia quer seja pela conscientização obtida ou pelo engajamento desses. Quanto à disseminação dessa cultura da qualidade total para os restantes dos empregados, virá em etapas, atendendo aos níveis hierárquicos existentes.

#### 4.3 - A EXPERIÊNCIA DA TPE- FRAIBURGO COM O DS

Nos estudos de caso é rotina, que para efetuar-se a avaliação, deva-se começar pelo exame da experiência já vivenciada e sedimentada pela própria organização observada. Nesse sentido, é que neste tópico, inicialmente serão examinadas as razões que levaram a empresa a se preocupar e agir na área sob foco. Num segundo momento, serão avaliadas as medidas gerenciais ambientais tomadas juntamente com suas dificuldades inerentes à adoção de novas formas de pensar e agir.

Para finalizar, relata-se as principais mudanças que foram observadas na empresa e que tiveram origem após os dirigentes começarem a agir em busca do DS.

##### 4.3.1 - Razões para a TPE Buscar Melhorias Ambientais

O exame da história das organizações indicam que as ações ou medidas tomadas, sempre acontecem em função de um precedente ou motivo e pretendem alcançar algum objetivo ou meta, como um investimento em tecnologia limpa.

No caso da empresa em tela, os resultados obtidos através das pesquisas efetuadas, nos mostram uma série de motivos pelos quais a empresa tem voltado sua atenção para o assunto. A prioridade manifestada pelos temas expostos, por parte dos entrevistados foi unânime. Não sabe-se se tal resultado deve-se ao mesmo nível cultural e informacional dos empregados ou fazem parte de uma estratégia maior adotada para toda a organização.

Independente de tais considerações, passa-se a seguir, a comentar as diversas razões que levam as empresas a buscar melhorias em seu desempenho ambiental e sustentável. A ordem na abordagem dos temas obedece ao mesmo grau de importância declarado pelos entrevistados, o que permite avaliar a prioridade dada ao assunto ao mesmo tempo que dá as diversas interpretações para a escolha. Inicialmente, enfoca-se as pressões externas à empresa.

## A - Pressões Externas à Empresa

Para identificar e avaliar os motivos que tem levado a TPE a buscar e realizar ações sustentáveis, inicialmente sugeriu-se para exame e priorização pelos entrevistados de alguns dos motivos que levam as empresas em geral a assumir tal tipo de postura.

Ao realizar o exame e avaliação dos fatores sugeridos, alguns entrevistados acrescentaram mais alguns, que no seu conjunto total são apresentados no Quadro 13 e logo a seguir, melhor detalhados.

### Pressão da Comunidade Local

Os moradores da cidade de Fraiburgo, juntamente com a Universidade UNOESC, outras entidades civis e em especial os plantadores de maçã, tem feito pressão política sobre o funcionamento da empresa nas condições em que o vem fazendo.

Dos moradores dos arredores da fábrica e dos futuros ocupantes do Campus da UNOESC, situados nos limítrofes da empresa, partem as críticas quanto ao odor produzido pelas emanações dos vapores originados nos digestores de celulose.

## **QUADRO 13 RAZÕES PARA A TPE BUSCAR MELHORIAS AMBIENTAIS**

<b>PRESSÕES EXTERNAS</b>	<b>GRAU DE IMPORTÂNCIA</b>
- Pressão da Comunidade local	1
- Atendimento à Legislação Ambiental	2
- Novas Regulamentações, Regras e Normas	3
- Redução das Despesas com Multas e Descontaminações	4
- Evitar Ações Judiciais	5
- Marketing, Clientes e Consumidores	6
- Vantagens na competitividade	7
- Outros fatores	8

**Fonte:** Resultado Pesquisa, TPE-Fraiburgo, 1999

Dos plantadores de maçã e demais agricultores surgem as reclamações da poluição do rio que abastece à cidade e ao suprimento das propriedades rurais a jusante

do despejo industrial da empresa. Esta foi considerada por todos os entrevistados, a razão mais importante para a empresa desencadear uma ação corretiva doutrinária e operacionalmente ativa, através da participação de seus técnicos em reuniões da comunidade.

#### Atendimento à Legislação Ambiental

Como segundo motivo mais forte para aderir às novas práticas sustentáveis, aparece a pressão governamental, que através da FATMA-SC, vem tentando adequar as operações geradoras de resíduos das empresas às normas, leis e limites impostos pela Legislação pertinente.

O manual de padrões de poluição e resíduos a serem seguidos ou alcançados pela produção na empresa, é fundamentalmente a Legislação Santa Catarina, encadernada.

#### Novas Regulamentações, Regras e Normas

Novas regras, leis ou normas sempre estão aparecendo, cabendo às empresas a adequação a essas novas necessidades. No caso da empresa em exame, um bom exemplo que surgiu recentemente, é o caso da utilização dos rios e mananciais como fonte de insumos de produção (águas industriais), com a necessidade do ressarcimento pelo uso do bem natural disponível. Ou seja, as empresas terão um contador acoplado às suas instalações de captação de água e passarão a pagar pelo equivalente ao seu consumo efetivo. Pagamentos não projetados, como o deste caso, levarão a um aumento nas despesas, com reflexos nas planilhas de custos de produção e como consequência alterações nas margens de lucro a serem obtidas pela empresa.

Como se pode observar, novas legislações ambientais podem se refletir tanto operacionalmente como financeiramente ou socialmente.

#### Redução das despesas com Multas, Descontaminações e Disposição

As considerações efetuadas pelos entrevistados colocaram este tema em quarto lugar em suas preferencias, o que significa dizer, que novamente a preocupação financeira predomina e o receio de aumentar seus dispêndios levam a empresa sob observação a buscar soluções para esses tipos de problemas.

#### Evitar Ações Judiciais

O aumento da pressão dos órgãos responsáveis pelo cumprimento da Legislação Ambiental Federal (IBAMA), estadual (FATMA) e também do Código Municipal de

Posturas, tem servido como um fator no mínimo inibidor, para que a empresa dessa forma busque evitar as ações civis.

#### Marketing, Clientes e Consumidores

As necessidades nessas áreas não foram os motivos mais fortes para desencadear o processo de gestão ambiental nessa empresa. Acreditam os entrevistados, segundo seus os seus depoimentos que futuramente até poderão surgir fatos novos nessas frentes e que aí então passariam a ser considerados como parâmetros para seus movimentos ou ações administrativas e operacionais.

#### Vantagens na Competitividade

O argumento gerencial de melhorar a competitividade da empresa com o auxílio de medidas ambientalistas, não está suficientemente claro para os entrevistados. Quando instados a fazer comentários sobre o tema, em geral, colocaram que a melhoria da competitividade virá através da adoção de regras de melhorias contínuas e ISO-9000, esquecendo-se que a competitividade fica nesse caso representada pela melhor qualidade, habilidade ou diferencial de mercado que a empresa poderia alcançar.

Todos os contatados, sem exceção, afirmaram residir na melhoria tecnológica e do processo produtivo a solução para a competitividade da empresa.

#### Outros Fatores.

Alem dos fatores já relacionados, outros de menor impacto nesta empresa também são lembrados. Dentre esses não pode-se deixar de enumerar os que seguem:

- a) prevenção de acidentes ecológicos;
- b) pressões de agências ou bancos financiadores;
- c) pressões de seguradoras; e
- d) pressão de Ong's.

#### B - Pressões Internas

Para complementar as análise desses fatores, outra maneira encontrada, para examinar-se os motivos pelo qual a TPE-Fraiburgo tem passado a preocupar-se com a gestão sustentável, são os fatores internos à própria organização.

Apresentadas na mesma ordem de importância, que o expresso pelos gerentes entrevistados, aborda-se a seguir as razões internas que tem levado essa empresa a buscar um melhor desempenho. Conforme pode-se observar, no Quadro 14 a seguir as principais razões internas para a adoção de gestão sustentável nesta empresa são:



**QUADRO 14**  
**MOTIVOS INTERNOS NA BUSCA DE MELHORIAS AMBIENTAIS**

<b>PRESSÕES INTERNAS</b>	<b>GRAU DE IMPORTÂNCIA</b>
- Custos de Redução, Reciclagem, Remoção, Tratamento e Disposição de Resíduos	1
- Custos de Matérias Primas e de Produção	2
- Atualização Tecnológica	3
- Otimização na qualidade dos produtos acabados	4
- Outros fatores	5

**Fonte:** Resultado Pesquisa, TPE-Fraiburgo, 1999

Custo de Redução, Reciclagem, Remoção, Tratamento, Disposição de Resíduos

A nova mentalidade adquirida com a adoção da ISO-9000, no estabelecimento visitado, induz a pensar que resíduo é sinal de perda, de prejuízo, de ineficiência e de falta de qualidade na produção. Tais perdas, naturalmente tem sua correspondência no plano financeiro, que são os prejuízos acumulados em função dos custos elevados da gestão de resíduos. Para a maioria dos entrevistados, esta foi a razão mais forte, como fator interno desencadeador da adoção de práticas sustentáveis.

Diminuição de Custos de Matérias Primas e de Produção

A adoção da prática conservacionista de reciclar papel e transformá-la novamente em matéria prima surgiu como uma oportunidade comercial rentável no mercado e a empresa Trombini aproveitou a oportunidade de obter matéria-prima abundante e barata. O fato de usar matéria-prima reciclada diminui o processo de produção, eliminando o estágio de polpeamento de celulose e com isso, eliminando os tradicionais pontos de impacto ambiental. Resultado de todas essas mudanças operacionais são contabilizadas nas planilhas de custo de matéria-prima e de produção, criando dessa forma, posições marcantes no direcionamento da gestão da empresa.

Atualização Tecnológica

A busca intensa para alcançar uma qualidade total na produção surgiu em função de melhorar a produtividade, diminuir resíduos e custos e outros motivos. Para tal nível de preocupação a ISO-9000 tem servido plenamente como ferramenta adequada.

Cabe lembrar que na aplicação das Normas ISO, existe a identificação dos problemas existentes, permitindo dessa forma que a empresa procure seu enquadramento e soluções tecnológicas, conforme suas disponibilidades financeiras e culturais internas.

#### Otimização na Qualidade dos Produtos Acabados

A adequação por parte da fábrica às Normas ISO-9000 tem propiciado alguns pontos de tangência com a ISO-14000 e encontra-se em fase de manualização para posterior treinamento nas unidades. Neste caso, que trata do nível de qualidade dos produtos, cabe lembrar que o interesse dos clientes é preço, mesmo sabendo que receberão um produto de segunda linha. Independente da demanda de alguns segmentos do mercado, que não se importam com a qualidade, a empresa tem-se encaminhado na implantação de tais medidas.

Cumprе ressaltar que este fator continuará tendo importância na escala de valores da organização, tanto pelo aspecto técnico da ISO-9000, como da ISO-14000, como também pelo aspecto financeiro.

Nos aspectos que dizem respeito à faturamento vinculado ao processo de fabricação com qualidade, todos são unânimes ao afirmar que não compensa vender produtos mais baratos e de menor qualidade, pois os custos permanecem inalterados para o mesmo nível de produção, tendo como consequência direta a diminuição das margens de lucro.

#### Outros Fatores

Na avaliação feita surgiram outros fatores que no momento não são os fatores desencadeadores de ações, mas terão seu lugar em breve mais realçados. Pode-se citar como exemplo:

- a) as diretrizes e normas da empresa para a produção com qualidade total;
- b) as diretrizes e normas para a gestão ambiental; e
- c) obtenção de cultura organizacional interna, política e ecológicamente corretas.

#### 4.3.2 – Avaliação do SGA- Sistema de Gestão Ambiental

Dentro do objetivo básico deste estudo, que é avaliar a competitividade da empresa à luz do Desenvolvimento Sustentado, a adoção e implementação de um SGA

se constitui em uma estratégia importante, para que seus administradores, em processo contínuo, identifiquem oportunidades de melhorias que reduzam os impactos das atividades da empresa sobre o meio ambiente. Integrada à essa ação, outras medidas gerenciais podem ser adotadas, para que em conjunto, colaborem na melhoria do desempenho de mercado e de lucratividade.

Entretanto é inegável que o sistema de gestão ambiental SGA é o meio de controle e melhoria do desempenho ambiental e sustentável da empresa. De acordo com o Comitê da ISO, onde o Brasil é representado pela ABNT, as empresas que desejarem se certificar pela ISO-14000, deverão atender a três premissas básicas para alcançar tal objetivo. São elas:

- c) implantar um SGA- sistema de gestão ambiental;
- b) cumprir a legislação ambiental aplicável ao local da instalação; e
- c) assumir um compromisso com a melhoria ambiental de forma contínua.

Com base nessas três premissas, que constam nas Normas ISO-14000 da ABNT, é que se efetuou a avaliação do SGA na organização estudada.

#### A - Obediência à Legislação

O interesse que a empresa mostra em atender à legislação pertinente, configura-se através do seu Manual de Normas e Padrões de Qualidade Ambiental, que é como já se afirmou anteriormente, a própria Legislação Ambiental de Santa Catarina. Com base nessa Legislação é que a empresa tem desenvolvido em sua administração centralizada Manuais de Produção, Manuais de Especificações de Produto e outros documentos de suporte técnico.

Cumprir salientar que o desenvolvimento destes manuais tem o caráter e a visão da ISO-9000, que é o que está sendo implantado no momento atual da empresa. A realidade da empresa mostra a grande preocupação do responsável pela área, e a busca intensa de alternativas para que a empresa consiga alcançar na plenitude, os índices e padrões estabelecidos nas leis federais, estaduais e municipais.

Na procura de meios para alcançar essa obediência à legislação, vários projetos foram desenvolvidos e outros ainda estão em desenvolvimento. Inúmeros fatores, entretanto, limitam sua adoção e implantação. Alguns são de ordem cultural, outros financeiros e outros ainda que necessitam de algo especial, não tangível, que é o tempo para adequar-se a cronogramas.

## B - Assumir o Compromisso Ambiental

As vantagens do SGA constituem-se em benefícios econômicos diretos, como a diminuição de despesas ou incremento nas receitas. Entretanto, o grande impacto dessas medidas, fica mais difícil de mensurar, mas é inegável sua importância cada vez mais crescentes nas medidas gerenciais estratégicas e competitivas.

O sistema de gestão ambiental, baseado na série de Normas ISO-14000, fundamenta-se na adoção de ações preventivas e corretivas na ocorrência de impactos adversos ao meio ambiente e aos seres humanos e tem como objetivo assegurar a melhoria contínua do seu desempenho ambiental da empresa. Dentro dessa perspectiva colocada, o SGA pode ser definido como os resultados obtidos na gestão das atividades, produtos e serviços da empresa que podem interagir com o meio ambiente.

Para alcançar a esse objetivo doutrinário, as empresas procuram continuamente soluções para três questões fundamentais, que neste estudo serviram de roteiro para avaliação de quanto a empresa Trombini já assumiu de compromisso com o meio ambiente. As questões a serem respondidas são as seguintes:

### a) Onde estamos

Na resposta a esta questão, encontrou-se o relato da realização de trabalho de consultoria externa, sobre o tema Passivo Ambiental da unidade Fraiburgo. Tal trabalho se ateve à auditoria de *compliance* (adequação à lei), restrita às atividades fabris, com o enfoque da qualidade nos produtos procurada pela ISO-9000. Os resultados obtidos mostram um retrato fiel das emanações, resíduos e efluentes existentes nos processos produtivos, o que segundo relato dos entrevistados, deu origem e tem dado continuidade a projetos que tem como objetivos a melhoria de seu desempenho ambiental;

### b) Onde queremos chegar

Ao definir a sua política ambiental, a empresa está automaticamente assinando o seu termo de compromisso ambiental. No caso dessa organização, a inexistência de uma política explícita sobre meio ambiente, não invalida a sua política e estratégias da ISO-9000 que busca a qualidade dos produtos.

Para que o compromisso seja realmente efetivado é necessário que a empresa estabeleça objetivos e metas ambientais que deverão atender aos requisitos da sua política ambiental. A empresa não dispõe de maneira formalizada os seus objetivos e metas ambientais, acreditando, segundo suas assertivas, que após a implantação do

Sistema de Qualidade Total, ora em andamento, adotar um sistema de gestão da ISO-14000 estará bastante facilitado; e

c) Como chegar lá

Para a organização alcançar seus objetivos já determinados, se faz necessário a implementação dos Planos de Ação e Programas de Metas, de forma associada ao treinamento e à conscientização dos empregados.

Os planos ora em andamento, dizem respeito a melhoria de qualidade ambiental como redução dos custos, despesas, perdas e não como ferramenta estratégica que oportunizem as melhorias desejadas. Nesse sentido, o SGA deverá contemplar a forma como será desenvolvido e implantado o sistema de gestão ambiental nessa organização, não está formalizado, mas muito de seus pontos já estão contemplados na atual implantação da ISO-9000

Em resumo pode-se afirmar, que a empresa ainda tem um longo caminho a percorrer, desde a definição de seus objetivos e metas ambientais, passando por uma mudança cultural organizacional, até o atendimento de todas as exigências básicas para obtenção da certificação da ISO-14000.

### C - Implantação do SGA- Sistema de Gestão Ambiental

Para realização de uma avaliação mais completa, a respeito da cultura organizacional ambientalista da TPE-Fraiburgo, se faz necessário atender à última exigência da ABNT/ISO, que estabelece a necessidade de implantação de um SGA.

O ato de adotar um SGA na organização exige que se desenvolvam pelo menos cinco ações ou metas, vide quadro SGA, que propiciarão a plenitude de envolvimento e alcance. Estas são avaliadas a seguir, à luz da realidade da TPE-Fraiburgo para que então se possa mostrar, com maior exatidão, o nível que os princípios de DS estão efetivamente instalados nessa empresa.

#### Incorporação de Novos Processos Organizacionais e Gerenciais

Na atualidade está em implantação a ISO-9000 e seus desdobramentos, a qual, segundo o depoimento dos gerentes dará o suporte necessário para identificação dos pontos de impacto ambiental, ou de desperdício, ou de retrabalho, que existem ao longo da cadeia produtiva da TPE-Fraiburgo.

Esse tipo de normatização, representa os mesmos princípios e métodos tradicionais que eram utilizados na área de controle da qualidade, pois sua adoção, leva

em consideração controles estatísticos do processo (CEP), a uma formalização maior nos procedimentos e um monitoramento cuidadoso, através do registro formal das ocorrências. Esse conjunto de Normas que está sendo adotado na TPE-Fraiburgo, publicadas pela *International Organization for Standardization* e traduzidas sob as siglas NB-9000/9004 ABNT, ou NBR-9000/9004 INMETRO no Brasil, estabelecem requisitos mínimos para que a empresa monte seu sistema de qualidade.

Para atender a ISO-9000 e complementarmente, para atender necessidades contábeis, já foi realizada uma auditoria ambiental na empresa. A partir desses dados contidos no relatório da auditoria, passou a empresa a contar com a base para montagem de um SGA. Em função desse histórico, pode-se afirmar que a empresa conhece suas deficiências, tem projetos para enfrentá-los, entretanto os planos de implantação deverão aguardar até segunda ordem.

Lembra-se que para solicitar certificação da ISO, não é necessário que a empresa tenha terminado todas as ações necessárias para as minimizações, ou eliminado completamente seus pontos de impacto no ambiente. Importante é ter definido e adotado uma política interna sustentável, adotado um SGA e se programado no tempo para atender a legislação.

A estruturação da problemática através de um SGA com objetivos e metas claras, com detalhes de esquemas de monitoramento ou de investimentos, ao longo do tempo, habilita a empresa a solicitar tal nível de certificação. Fica claro naturalmente, que outras medidas complementares e um certo tempo de funcionamento/acompanhamento também se fazem necessários complementarmente para a solicitação.

#### Desenvolvimento e Implantação de um SIGA

A empresa sob avaliação possui um acervo de dados sobre seu desempenho ambiental operacional considerável. Nessas bases de dados, encontrou-se informações que tratam do monitoramento da qualidade obtida nos seus produtos e formulações químicas de suporte à produção. Encontrou-se também informações, tabuladas e armazenadas, sobre vazão de efluentes e outras informações de impactos ambientais causadas pelas operações produtivas de rotina. Nesse caso, os dados para alimentar o processo de implantação do SIGA está pronto, se fazendo necessário ainda, estruturar o SIGA através de um Plano Ambiental, que contemple claramente os objetivos, metas e ações que devem ser perseguidos.

Fica claro dessa forma, que a empresa necessita é de apenas formalizar o que já vem realizando, dentro de um esquema de acompanhamento e monitoramento, que gerando relatórios específicos, possa atender à ISO-14000, ao licenciamento ambiental da FATMA e do IBAMA e também, à ISO-18000 que se ocupa dos danos causados aos seres humanos.

#### Criação de Parcerias para Viabilizar Projetos

Embora a empresa tenha adotado algumas soluções sustentáveis sob o aspecto produtivo ou de monitoramento, ainda necessita desenvolver todo o esquema de relacionamento, de união de forças e de atendimento dos interesses comuns.

Esse relacionamento virá se concretizar, através da criação de parcerias, internas com os empregados externas com a comunidade e instituições em geral, com a finalidade de tornarem realidade os projetos que contemplem interesses em comum.

#### Desenvolvimento de Materiais de Propaganda e Divulgação

O funcionamento satisfatório do SGA, exige o envolvimento, convencimento e participação das pessoas. Para viabilizar essa participação, diversas medidas devem ser implantadas, e dentre essas, destaca-se a necessidade de criação de materiais escritos de apoio e divulgação. Ressente-se a TPE-Fraiburgo desse tipo de suporte, deixando aberta a possibilidade para criação de inúmeros materiais como as cartilhas, vídeos e outros.

#### Desenvolvimento da Cultura Ambiental

Na empresa estudada, os escritórios da administração estão ganhando uma nova sala, a qual servirá, como local preparado especificamente para serem ministrados cursos, palestras e treinamentos. A princípio, numa etapa inicial, essas serão utilizadas para difundir os cursos e treinamentos *in company*, que tratem da ISO-9000. Segundo afirmações do gerente da área, as mesmas instalações servirão também para desenvolver e treinar o quadro funcional na cultura ambiental.

### 4.3.3 - Dificuldades na Adoção do DS

Como já foi comentado anteriormente lembra-se que nesta empresa, as dificuldades para implantar algo reconhecido e desejado, também tem percalços de jornada. Neste caso, a transformação da cultura organizacional através do treinamento, ou a execução de projetos que demandem cronograma de execução ou principalmente

de desembolso financeiro, sofrem como todas as empresas, dos contratemplos da conjuntura e dos interesses e prioridades gerenciais.

O sistema de suporte de informática, aliado ao sistema de informações gerenciais da empresa, já deveriam ter deixado disponível em tela todos os manuais, roteiros, diretrizes, normas e o próprio SGA. Entretanto a adoção de uma perspectiva de qualidade total pela implantação da ISO-9000, ou mesmo das pressões ambientalistas, já mostra sinais indeléveis das mudanças na empresa.

Deve-se reconhecer que mudanças de qualquer tipo, sempre tem dificuldades de aceitação e absorção. O impacto do DS nesta empresa trouxe mudanças estruturais, tecnológicas e culturais.

#### 4.4 - AVALIAÇÃO DA COMPETITIVIDADE DA TPE-FRAIBURGO

O momento atual da conjuntura onde se insere esta empresa, exige que as organizações adotem uma série de características, que lhes permitam obter sustentação em termos de sobrevivência e lucratividade. Neste caso, nada é diferente, esta unidade de negócios, busca incessantemente alcançar melhores índices de desempenho e de rentabilidade.

Seguindo essa premissa básica constata-se que a empresa, na busca de melhorar sua eficiência, eficácia e até sua sobrevivência, criou diversas maneiras para formular e implantar suas estratégias competitivas.

A essência desta formulação estratégica para otimizar seu desempenho é relacionar a TPE com o seu ambiente, aí entenda-se que estão contidos; o meio ambiente e a biota, as forças sociais como a comunidade as instituições governamentais ou Ong's, econômicos como os bancos, ou mesmo seus concorrentes, fornecedores ou clientes.

Para fundamentar tecnicamente as análises sobre a competitividade nesta empresa, utilizou-se como escopo o enfoque do Porter, o qual já foi suficientemente detalhado nos capítulos da revisão literária. Conforme esse autor, um terço do desempenho das organizações é influenciado pela Estrutura do Setor e os dois terços restantes pela posição que ocupa nesse segmento. Com base nessas assertivas, para



avaliação das estratégias competitivas que caracterizem a TPE, as análises serão realizadas neste capítulo sob as seguintes abordagens:

Inicialmente examina-se as premissas básicas do Porter, através da determinação das estratégias setoriais adotadas pela TPE, as quais caracterizem o seu comportamento concorrencial frente ao seu setor produtivo. Neste caso, os fatores e estratégias competitivas do setor industrial do papel e celulose, servem de guia para determinação dos padrões próprios da empresa estudada.

Num segundo momento, ainda dentro das perspectivas propostas por Porter, examina-se o que levou a empresa a se sobressair no seu posicionamento concorrencial, quando se refere a custos e diferenciação estratégica. Após a identificação e priorização das estratégias competitivas relevantes para a empresa, passa-se a abordar de que maneira o DS influencia ou impacta os padrões e as estratégias da empresa.

De forma complementar aborda-se num último ponto, a influência que a escolha de uma estratégia sustentável ou ambientalista passa a ter em toda a Cadeia de Valor, ou seja todas as atividades funcionais da empresa.

#### 4.4.1 - Identificação das Estratégias Competitivas

As análises das informações obtidas permitiram conhecer a forma como a empresa trabalha e como tem se preparado, em termos de estratégias competitivas, para enfrentar o mercado em que atua.

Porter nos ilustra muito bem sobre o assunto, ao esclarecer que a estratégia competitiva é uma combinação dos fins (missão, objetivos, metas) que a empresa busca, com os meios (políticas, táticas operacionais ou funcionais) que se utiliza para chegar lá. Cabe lembrar que não se deve confundir, ferramentas gerenciais como a ISO-9000, ISO-14000 ou o Sistema da Qualidade Total, que é algo que todos devem fazer ou usar, com as estratégias de competitividade, que se referem àquilo que as empresas possuem de diferente.

Estudos efetuados pela UNICAMP/UFRJ em parceria com MCT- Ministério da Ciência e Tecnologia, através de pesquisas realizadas na maioria das empresas de celulose e papel do Brasil, gerou um documento que relata os fatores e estratégias

escolhidos pelos dirigentes dessas empresas como os mais importantes para esse setor nesta década.

Como também pode ser visto em todo o setor, a TPE-Fraiburgo procurou obter melhorias de produtividade na obtenção de matérias primas e nos processos de fabricação, com redução de custos e otimização de produtos e processos através da capacitação tecnológica.

A redução dos custos na obtenção dos insumos e a adequação do suprimento, criou fatores que levaram a TPE S/A a promover a integração regional de suas unidades de negócios. Nesse sentido identificou-se na TPE-Fraiburgo, as diversas ações que vêm sendo adotadas para desenvolvimento dos seus recursos humanos, com vistas à profissionalização dos quadros dirigentes e renovação das estruturas e processos administrativos.

Os Quadros 15 e 16 expostos nas páginas seguintes, mostram resumidamente os fatores e estratégias escolhidos pelos setores de celulose e papel apresentadas no estudo da UNICAMP, e dessas estratégias, quais foram adotadas pela empresa. Para melhor avaliar a participação ou envolvimento da TPE-Fraiburgo, nas inúmeras estratégias características do setor papeleiro, aborda-se os seguintes fatores e estratégias, os quais, compõe seu perfil competitivo.

#### 4.4.2 - Avaliação das Estratégias Estruturais

Porter apregoa que o uso de estratégias competitivas por uma empresa em seu ramo industrial, visa encontrar uma posição dentro desse setor que permita a essa organização melhor se defender contra essas forças competitivas, ou ainda, usá-las a seu favor. É de fundamental importância que a empresa conheça claramente as forças concorrenciais que a cercam, para poder escolher aquelas estratégias que comporão o perfil competitivo da TPE-Fraiburgo.

Como em geral essas forças ou fatores estão à disposição de todas as empresas, cabe investigar e analisar com maior profundidade cada uma delas e a partir daí escolher as mais importantes ou prioritárias.

**QUADRO 15**  
**ESTRATÉGIAS DO SETOR DE CELULOSE**

FATORES E ESTRATÉGIAS	ADOTADAS NA TPE
<b>BASE FLORESTAL</b>	
.melhoria nas produtividade das florestas	
.redução do tempo de maturação das árvores	
.melhoramento genético das espécies	
.ampliação e aquisição de florestas	
.investimentos em outros países	
.preocupação com o meio ambiente	
<b>PROCESSO FABRICAÇÃO DE CELULOSE</b>	
.desenvolvimento de novos produtos	
.diferenciação dos produtos	
- resistência, brancura, maciez, pureza	
.aumento da eficiência produtiva	X
-redução de custos	X
-garantia de qualidade (Iso-9000)	X
-plantas eficientes (t/d)	
.preocupação Ambiental	X
<b>DE MERCADO</b>	
.integração com a produção de papel	X
.diversificação rumo aos diversos segmentos de papel	
.integração rumo à distribuição de produtos finais	X
.integração/ampliação mediante fusões e aquisições de empresas	X
.orientação dos negócios para mercados específicos, focalizando segmentos com maior valor agregado ou de retorno mais rápido.	X
.melhoria do relacionamento com clientes	

Fonte: Jorge, M.M., 1993

**QUADRO 16**  
**ESTRATÉGIAS DO SETOR DE PAPEL**

<b>ESTRATÉGIAS</b>	<b>ADOTADA NA TPE</b>
<b>1- REDEFINIÇÃO DOS PRODUTOS E MERCADOS</b>	
.modernização e aumento de escala no parque produtivo	X
.integração para frente	X
.reestruturação patrimonial com fusões e aquisições	X
.identificação de produtos de características padronizadas	X
<b>2- CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA</b>	
.otimização da qualidade do produto	X
.melhoria da qualidade dos processos	X
<b>3- DESENVOLVIMENTO GERENCIAL E DE RH</b>	
.mudanças nos conceitos de gestão e sistemas decisórios	X
.administração participativa	
.mudanças no relacionamento com clientes e fornecedores	
<b>4- ADEQUAÇÃO DO SUPRIMENTO</b>	
.empresas coligadas	X
.evitar passeios da matéria prima	X
<b>5- REDUÇÃO DOS CUSTOS DE INSUMOS</b>	
.insumos florestais	
.energéticos e químicos	X
.mão de obra e transportes	X
<b>6- REDEFINIÇÃO DA ENGENHARIA FINANCEIRA</b>	
.busca de novas formas para compor o <i>funding</i>	X

Fonte: Jorge, M.M.; Soares, S.J.M.; Naretto, N.A, 1993

Fruto desse exame, observou-se que na TPE S/A e por consequência na unidade de negócios de Fraiburgo todas as estratégias sugeridas para o setor são adotadas em suas ações operacionais e empresariais. Naturalmente, cada organização se avaliada, terá um perfil competitivo característico dela própria. No caso da TPE-Fraiburgo, mesmo mostrando aderência à todas essas diretrizes estratégicas, existem casos de maior ou menor envolvimento com as diversas estratégias, o que é perfeitamente normal. O que cabe analisar, é de que forma essas diversas estratégias do setor, vem impactando e obtendo soluções para os seus desafios.

Os parâmetros concorrenciais foram identificados e priorizados com a utilização da estruturação proposta por Porter e as considerações que podem ser feitas quanto às relações concorrenciais entre a TPE- Fraiburgo e seus clientes, fornecedores e os demais produtores de papel e celulose local, podem ser resumidas no que segue:

- a) poder de negociação dos fornecedores;
- b) poder de negociação dos compradores;
- c) ameaça dos concorrentes; e
- d) capacitação tecnológica.

#### A - Poder de Negociação dos Fornecedores

Para fazer frente a eventuais desvios na programação da produção, em função de problemas com o fornecimento, a TPE-Fraiburgo tem buscado, sob o ponto de vista do analista, adotar estratégias em que as matéria primas, não terão problemas na entrega.

##### Matérias Primas

As matérias primas virgens, celulose *kraft* de baixo volume transacionado e a preço de *commodities* internacionais, são adquiridas de vários fornecedores localizados na mesma região das unidades produtivas. Com maior importância no fornecimento de M.P. encontram-se os produtores florestais, que existem em grande número na região e oferecem um potencial elevado de fornecimento para fazer frente a uma baixa demanda da TPE. As matérias primas recicladas que provém de aparistas e sucateiros, ocupam o papel principal no *portfólio* de fornecedores de matérias primas, entretanto possuem baixo poder de pressão, pois as cotações nos preços quem impõem é a empresa TPE-Fraiburgo.

A regulação do mercado e os preços praticados tem origem em fatores sistêmicos mundiais, pois as cotações e padrões de qualidade para esse tipo de

mercadoria são do tipo *commodities*. Dessa maneira fica difícil ocorrer a possibilidade de um fornecedor influente aumentar repentinamente os preços e tirar o lucro da atividade.

#### Insumos

Medidas governamentais já esperadas trarão breve, a cobrança de tarifas para a água de uso industrial, refletindo-se diretamente em novos investimentos ou despesas operacionais.

#### B - Poder de Negociação dos Compradores

As relações com os clientes também foram ajustadas estrategicamente, pela integração à jusante, onde a empresa TPE-Fraiburgo vende ou entrega a sua produção para unidades de negócio que pertencem ao mesmo grupo empresarial, eliminando dessa forma, pela integração fabril, diversos estágios de pressão comercial. Dentre os aspectos de preço, prazo e qualidade, clássicos nas análises de negócios, sobressai como o mais importante a busca de preços mais convenientes para seus clientes finais. Depoimento de um empregado confirma que os clientes querem menor preço, independente da qualidade do produto, que pode até vir manchado, e a ISO-14000 nem se lembram o que é.

#### C - Ameaças dos Concorrentes

Como já explicitado anteriormente, o preço de venda de papel e papelão no mercado é regulado internacionalmente, o que leva as empresas que trabalham no ramo a buscar soluções para aumentar o lucro da empresa, através da diminuição de seus custos, ou pelo aumento da produtividade em seu parque produtivo.

#### Novos Produtos

As avaliações dos riscos que corre esta empresa pelo lançamento de novos produtos no mercado, mostram que o papel pardo, tipo Kraft, tem características de qualidade aceitas mundialmente. Isso significa dizer, que até poderá surgir algum produto que ofereça as mesmas características técnicas e até mesmo custos atraentes, entretanto o impacto será tão revolucionário que destruirá todas as empresas que hoje operam. Então, esse não é o problema maior que a TPE enfrenta com a concorrência.

Todas empresas papelarias, inclusive a TPE, correm riscos ao adaptar-se ao surgimento de novos processos como o TCF, que produzem os mesmos produtos, porém sem a utilização do cloro e sem poluição.

#### Novos Entrantes

A reestruturação do setor de celulose e papel no Brasil desencadeou uma série de ações nos campos econômico e comercial no mercado. Como exemplo desses acontecimentos surgiram inúmeras fusões, alterações dos quadros acionários, fechamento de fábricas e redistribuição dos mercados consumidores de embalagens no Brasil. Fruto desse ajuste na conjuntura do setor papelero, encontram-se hoje as empresas, funcionando de forma enxuta, integradas e otimizadas estruturalmente.

A TPE-Fraiburgo é o próprio exemplo, ela e suas coligadas são o fruto de anos de reestruturação, assunto esse que ficou mais esclarecido no capítulo que trata das análises do planejamento estratégico da empresa.

No ponto de vista do analista, os riscos de surgirem novo concorrente em mercado tão segmentado e disputado é quase impossível. A TPE-Fraiburgo como as demais concorrentes, já se preocupam e ainda deverão se ocupar mais sobre o assunto custos. Todas sem exceção deverão se ocupar com a diminuição de seus custos, pois o aumento de sua margem de lucro, possibilita repassar vantagens nos preços para os clientes, ou simplesmente agregar esse diferencial obtido na formação de uma maior base de lucro para a empresa.

#### Rivalidade

A verdadeira disputa entre os concorrentes deste mercado, onde se insere a TPE-Fraiburgo, está na busca constante de melhor produtividade e menores custos. Os custos de transporte vincula todas as empresas à proximidade de seus fornecedores e clientes, senão eliminando, pelo menos dificultando a possibilidade de uma empresa ter operações com clientes distantes. Dessa forma a rivalidade fica mais regionalizada e se apresenta com outras características próprias, como a reforma ou adequação tecnológica dos maquinários fabris, ou como a busca de fornecedores de matérias primas recicladas.

#### Capacitação Tecnológica

O exame da concorrência se completa, quando se enfocam ainda os aspectos relacionados a seguir:

- a) melhoria na qualidade dos processos;
- b) otimização da qualidade do produto;

- c) pesquisa e desenvolvimento; e
- d) desenvolvimento e treinamento de RH.

Maiores informações sobre a condução da disputa entre a TPE e seus concorrentes, será trazido a exame no próximo capítulo que trata das estratégias concorrenciais de posicionamento.

#### 4.4.3 - Avaliação das Estratégias Concorrenciais de Posicionamento

Para que esta organização se mantenha com um desempenho em nível superior à média do setor (posicionamento), ela precisa contar com uma substancial vantagem competitiva, a qual demanda constância perene de aprimoramento.

Cumpra salientar que entende-se a vantagem competitiva, como algo que transcende as avaliações dos pontos fortes e dos fracos do desempenho obtido pela TPE-Fraiburgo. Uma vantagem competitiva só é válida quando o mercado reconhece, que naquele fator a empresa possui uma situação diferenciada, única se possível, em relação aos seus concorrentes. Nesta avaliação reconhecemos a dificuldade das empresas em manter vantagens, numa dinâmica de mercado veloz, onde as empresas por todos os meios se imitam mutuamente, na tentativa de sobreviver.

Dentro do escopo proposto por Porter, na escolha das estratégias que permitirão obter vantagens competitivas, a TPE possui somente duas alternativas básicas: diferenciação e custos menores. Os comentários que podem ser feitos, em relação à busca pela empresa em obter menores custos de funcionamento, são que a empresa TPE S/A já executou e executa ações empresariais que são necessárias para a otimização dos custos, como fusões, incorporações, fechamento e abertura de novas unidades produtivas.

Resta terminar os estudos que ora estão em andamento, para apuração e otimização dos custos operacionais da TPE-Fraiburgo, que vão desde o suprimento da matéria-prima e produção até a comercialização. Dados comprovam, que a TPE iniciou suas operações com utilização de papel reciclado como matéria-prima quando nem se falava em conservação ambiental. Tal procedimento, inicialmente estritamente comercial, tornou-se na atualidade o fator mais importante, em sua estratégia de diferenciação.



Como é quase impossível, se diferenciar concorrencialmente no ramo de celulose e papel, haja vista que esta empresa se enquadrou e assumiu todos os fatores e estratégias concorrenciais propostas para o setor, resta-lhe o rumo da diferenciação.

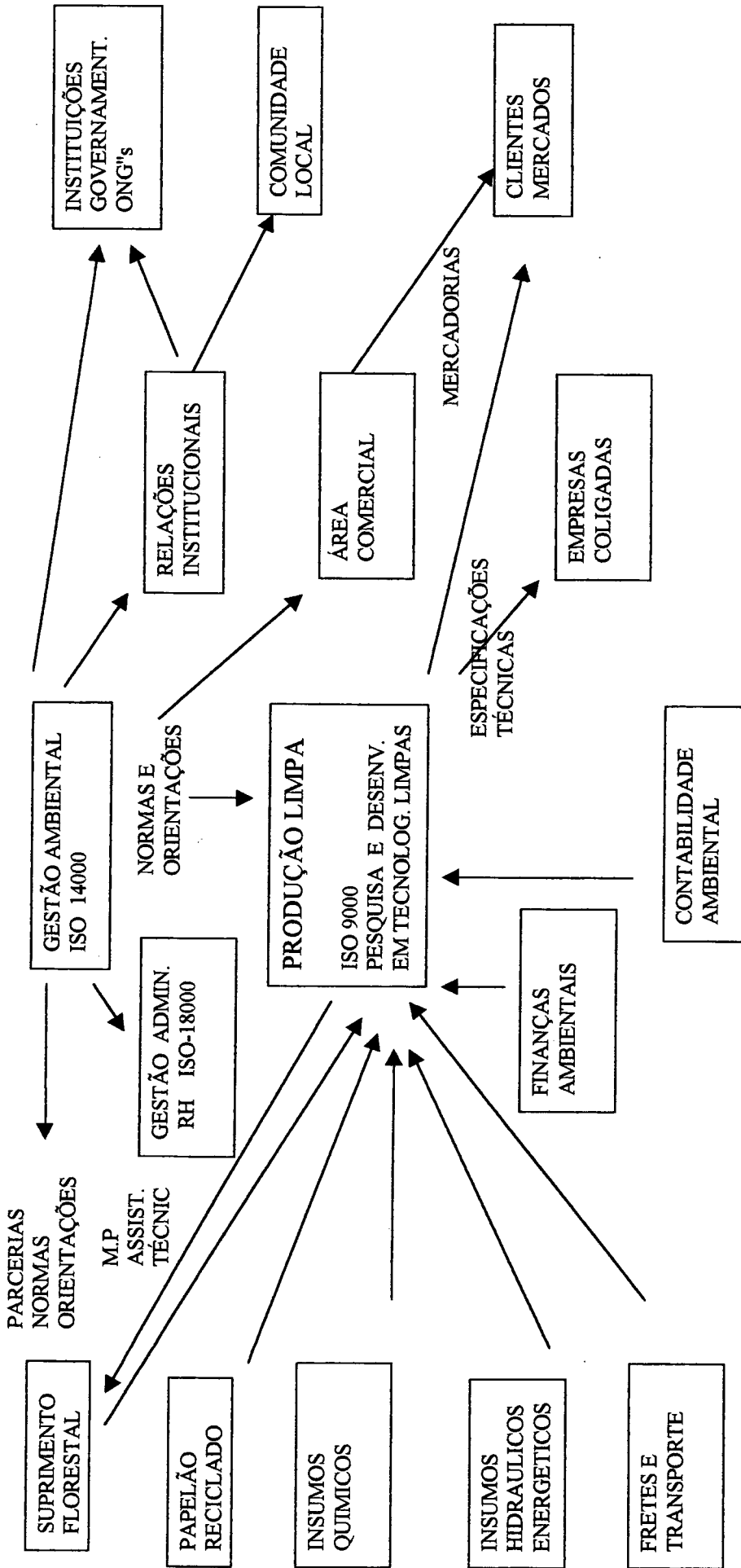
A escolha da estratégia da diferenciação, pela adoção da perspectiva sustentável, marca de forma indelével a posição exclusiva que a TPE-Fraiburgo deseja ocupar no mercado. A partir dessa importante definição, exclusiva e atual, a organização estudada necessita desenvolver a propagação de sua maior vantagem competitiva junto aos seus fornecedores e consumidores, os quais, desde que possuam vantagens iguais ou semelhantes, contribuirão para ocasionar um maior aprofundamento das vantagens competitivas da empresa.

#### 4.5 - INFLUÊNCIA DO DS NO FUNCIONAMENTO DA TPE-FRAIBURGO

##### 4.5.1 - Identificação do Ciclo de Vida Ambientalmente Competitivo

Na avaliação do Ciclo de Vida dos produtos da empresa em foco iniciou-se pelos suprimentos de matérias primas e insumos, examinou-se em detalhes a produção e finalizou-se com as avaliações das relações institucionais e com o mercado. Após essa identificação das diversas áreas funcionais da empresa, buscou-se conhecer a existência de acontecimentos ou fatos que, em função do DS, pudessem influenciar as estratégias, metas e instruções para uso na empresa.

Para melhor abordar e entender a empresa Trombini, dividiu-se-a em áreas funcionais, as quais estão apresentadas através do Figura 5, exposto a seguir:



Fonte : Resultado Pesquisa TPE- Fraiburgo , 1999

#### 4.5.2 - Influência do DS nas Estratégias Competitivas

As entrevistas efetuadas junto aos gerentes e técnicos dessa organização, foram de extrema valia nesta etapa do estudo. A investigação passou de levantamentos e análise das operações junto aos gerentes, para a etapa de ouvi-los o quanto o DS passou a influenciar suas decisões, ou seja, suas opiniões pessoais qualitativas sobre o assunto.

Este é o cerne de toda a questão: até que ponto o DS é aceito e incluído nas estratégias da empresa?

A realidade dessa organização mostra a sua adequação à maioria dos fatores e estratégias de competitividade estabelecidos para o setor. É dentre esses, estão contemplados os controles ambientais, a gestão ambiental e a ISO-14000. Cabe nesse momento, relatar as palavras textuais de um entrevistado sobre o assunto:

*Olhe só, controle ambiental é despesa ou investimento. Atualização do parque industrial, desenvolvimento de RH, tudo é a mesma coisa financeiramente. Quando não existe dinheiro abundante, os cronogramas obedecem o caixa. Ou seja, todos são importantes mas dependem do financeiro para serem viabilizados.*

Realmente, essa abordagem financeira na adoção de diretrizes e ações sustentáveis na empresa existe. Em contrapartida, observa-se que a adoção da política de abastecimento de matérias primas recicladas (1º lugar no Brasil) e a busca de padrões rigorosos para os seus produtos (ISO-9000), mostram uma outra face. Apresentam o perfil de uma empresa que busca distinguir-se das outras, mostrando que é realmente possível atender ao DS e ser competitivo ao mesmo tempo.

Analisando sob o aspecto concorrencial, segundo os depoimentos dos gerentes da empresa, a adoção de técnicas sustentáveis de gestão ou fabricação, pelos concorrentes não impactarão diretamente na empresa. Seus temores maiores são os problemas ou mudanças que podem advir do mercado consumidor e fornecedor de matérias-primas. Um depoimento sobre o assunto exemplifica:

*A obrigatoriedade comercial para meus clientes venderem frangos no exterior será a de possuírem a certificação ISO-14000, que por sua vez (ACV), obriga ao fornecedor de embalagens (no caso a TPE) não poluir e também estar com certificação ISO-14000. Conclusão: nós de maneira indireta, também teremos que nos certificar à força, ou ficaremos fora do mercado.*

Outra preocupação manifestada mostra o impacto do DS através de seus fornecedores de matéria prima reciclada, quando afirma:

*A onda de utilizar reciclados, levam algumas empresas a buscar nessa fonte, matérias primas mais baratas e a justificativa para melhorar a sua imagem institucional. A maior procura por esses materiais eleva o preço dessas matérias primas, equiparando-se às cotações das commodities. Ai não vale a pena comprar reciclado com resíduos contaminantes da massa. Vale a pena comprar novinho, celulose virgem!!.*

Essa forma de analisar a competitividade contempla os aspectos ligados ao ambiente externo à empresa, da mesma forma o DS impactou e influencia internamente as atividades meio da empresa. Maiores esclarecimentos sobre a influência do DS nas atividades da empresa, ficam melhor contemplados no próximo tópico.

#### 4.5.3 - Influência do DS nas Diversas Atividades da Empresa

Após a empresa terminar, formal ou informalmente, suas estratégias de ação, passa a desenvolver e executar as metas e procedimentos que serão necessários para alcançá-las. Para levar a cabo essa empreitada, a TPE se valeu de inúmeras atividades organizadas entre si, as quais, coincidem com as áreas funcionais ou operacionais.

Dessa maneira pode-se afirmar, que o entendimento da vantagem competitiva de diferenciação, fica bem esclarecido na medida que se observa os reflexos da adoção da estratégia DS nas diversas áreas da empresa.

Para abordar o assunto desenvolve-se inicialmente, o ponto que trata da identificação do ciclo de vida ambientalmente competitivo da TPE, incluindo todas as atividades sustentáveis que são realizadas do fornecedor até a disposição e descarte dos resíduos. Após essa identificação, um segundo ponto contempla o impacto das ações sustentáveis, nas atividades à montante e na própria fabricação, nas atividades de apoio gerencial e nas atividades à jusante da produção, mostrando de forma esquematizada a complexidade sistêmica que a adoção da estratégia sustentável na administração pode causar.

Os reflexos mais imediatos na adoção de uma determinada estratégia, aparecem nas diversas áreas ou atividades da empresa sob a forma de movimentação financeira ou adoção de sistemas, normas ou regras de processamento ou de gestão diferenciada.

A escolha e priorização pura e simples das estratégias, não basta para que a empresa alcance seus objetivos, é necessário integrar várias atividades e acrescentar outras, para que se reforcem mutuamente, criando dessa forma uma sinergia sistêmica construtiva e imbatível. As considerações serão feitas através do exame dos impactos causados nas diversas atividades da empresa, que são:

- a) à montante da fábrica;
- b) fabricação de celulose e papel;
- c) atividades de apoio gerencial; e
- d) à jusante da fábrica.

#### A - Atividades à Montante da Fábrica

A avaliação deste grupamento de atividades propicia conhecer as formas sustentáveis de prover suprimentos, sejam eles matérias primas, insumos químicos ou infraestrutura de água e luz.

De forma complementar, não se pode deixar de examinar o relacionamento formal da assistência técnica à fornecedores. Os diversos fatores e estratégias que caracterizam a influência da opção ambientalista sustentável nas atividades à montante da TPE estão resumidas no Quadro 17 a seguir.

##### Suprimento de M.P. Florestal e M.P. Reciclada

Esta é a área funcional que passou a ter importância estratégica, para a certificação da ISO-14000, na medida que os fornecedores foram incluídos como participantes na ACV- Avaliação do Ciclo de Vida.

O impacto do DS aparece nessa área, pelo comprometimento da empresa em utilizar-se da forma ecológicamente correta que é a reciclagem do papel e papelão, na obtenção de 60% de sua matéria-prima.

Outros 20% da demanda da matéria-prima, provém de toras de madeira compradas, os quais são alcançados através da produção própria de celulose *Kraftliner*, com processos que ainda necessitam de melhorias tecnologicamente limpas e os restantes 20% de matéria prima (celulose virgem) são originários de grandes fabricantes nacionais.

## QUADRO 17 ATIVIDADES À MONTANTE DA FÁBRICA

### 1-SUPRIMENTO DE M.P. FLORESTAL E M.P. RECICLADA

- .Certificação dos fornecedores
- .Parceria com fornecedores
- .Adequação do Suprimento

### 2-SUPRIMENTO DE INSUMOS QUÍMICOS

- .Certificação dos fornecedores

### 3-INFRAESTRUTURA BÁSICA- ÁGUA E ENERGIA

- .Matriz Energética com Biomassa renovável
- .Novas regulamentações, regras e normas

### 4- ASSISTÊNCIA TÉCNICA A FORNECEDORES

- .Gestão Florestal Sustentável
- .Reciclagem de papel e papelão
- .Incentivo à aplicação do 5R's e AG21

**Fonte:** Resultado Pesquisa, TPE-Fraiburgo, 1999

Carece ainda a empresa, do encaminhamento formal da Gestão Florestal com DS, junto aos fornecedores de M.P. Florestal. Na obtenção de certificação para a ISO-14000, os seus fornecedores deverão aparecer como parceiros, que recebem orientação técnica para produzir sem poluir, obtendo subprodutos e outras compensações originados da exploração sustentável das suas florestas.

#### Suprimento de Insumos Químicos

No que se refere a produtos químicos, a empresa não se defronta com maiores problemas de fornecimento, qualidade ou certificação para seus insumos produtivos. Mesmo com maiores cobranças ou exigências ambientalistas, dificilmente irá mudar o quadro referencial dos atuais fornecedores.

#### Infra-estrutura Básica: Água e Energia

O exame da matriz energética utilizada para fornecer energia elétrica e vapor para a fábrica, mostra que uma parcela considerável dessa demanda é obtida com Biomassa renovável provinda de florestas cultivadas, sendo mínima a parcela provinda da queima de combustíveis fósseis. Outro fator considerado no exame dos insumos necessários ao funcionamento dessa unidade fabril, diz respeito ao suprimento de água industrial. As mudanças na legislação aliadas às crescentes exigências, tanto as sociais comunitárias como as econômicas, através de seus custos na sua obtenção, trazem consequências diretas para a empresa. Esses impactos podem ser identificados nas mais diversas áreas funcionais. Neste caso, de obtenção de água para uso industrial, observa-se as tendências de:

- a) diminuição na captação de água do rio para uso industrial;
- b) necessidade de criação de nova ETE e ETA para reciclagem e reaproveitamento da água já utilizada;
- c) implantação de circuitos fechados de produção (*clusters*);
- d) aumento dos custos da ETE e da ETA;
- e) cobranças de taxas ou tarifas na captação de água para a indústria; e
- f) obrigatoriedade legal de lançamento dos efluentes líquidos à montante da tomada de água para utilização própria.

#### Assistência Técnica à Fornecedores

Até recentemente, fornecedores era considerada uma entidade, que além de prover mercadorias para a empresa, também nos negócios deveriam oferecer o melhor preço, prazo ou volume de entregas. Mudaram os paradigmas e mudou a forma de relacionamento entre os fornecedores e a empresa, a atualidade exige um pacto de cooperação entre as partes interessadas. A situação mudou, de uma simples ocasional e vantajosa operação comercial para um contrato de parceria no fornecimento, onde se estabelecem regras de programação de entregas e normas e especificações técnicas ISO's dos produtos negociados.

Nos mesmos moldes que a assistência técnica à clientes funciona, aqui também se faz necessária uma política, normas e metas específicas a serem alcançadas junto aos fornecedores. O impacto do DS na cultura organizacional, no que se refere ao relacionamento com fornecedores. O impacto do DS na cultura organizacional, no que se refere ao relacionamento com fornecedores que levarão à ações no sentido de oferecer:

- a) cultura do DS - *fowlders*, revistas, manuais, filmes, estatísticas, símbolos e encaminhamentos para rotulagem e certificação;
- b) normas técnicas de gestão florestal sustentável;
- c) normas técnicas de reciclagem de papel e papelão;
- d) incentivos e patrocínios de ações pró DS; e
- e) incentivos à aplicação do 5R's e AG 21-local.

## B - Atividades de Fabricação de Celulose e Papel

A avaliação da influência do DS nas diversas atividades de fabricação de celulose e papel, propicia conhecer e descrever as diversas estratégias e ações para obtenção de uma produção limpa, a prevenção de acidentes ecológicos e o desenvolvimento de pesquisas em tecnologias limpas. O Quadro 18 exposto a seguir, apresenta de forma resumida as diversas ações que já são ou ainda poderão ser adotadas na TPE.

### **QUADRO 18** **ATIVIDADES DE FABRICAÇÃO DE CELULOSE E PAPEL**

#### 1- PRODUÇÃO LIMPA

- .Adoção da Qualidade Total/ Melhoria Contínua
- .Adoção das ISO-9000, 14000, 18000
- .Adequação aos impactos
  - .Circuitos Fechados (*Clusters*), Zero Emissão
- .Otimização da qualidade dos produtos e processos
  - .Monitoramento dos Padrões

#### 2- PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM TECNOLOGIAS LIMPAS

#### 3- PREVENÇÃO DE ACIDENTES ECOLÓGICOS

**Fonte:** Resultado Pesquisa, TPE-Fraiburgo, 1999



### Produção Limpa

A atividade principal desta análise está concentrada na área de fabricação da TPE-Fraiburgo, onde são desenvolvidas a maioria das operações que causam os impactos sócio-ambientais na comunidade local. Na condução da administração dessa unidade fabril, foram considerados com objetividade e seriedade, todos os problemas que são causados pela ação da fábrica. Em resposta a esses problemas e na tentativa de situar-se competitivamente alinhada com o mercado, encontrou-se uma série de medidas já executadas e outros ainda em cronograma.

Como exemplo, a seguir, aborda-se os principais fatores de competitividade encontrados no campo da produção limpa:

a) A empresa encaminhou formalmente a adoção e implantação da ISO-9000, encontrando-se já a meio caminho da consolidação dessa norma. Quanto a ISO-18000 e a ISO-14000, embora não estejam formalmente em implantação, muitas de suas recomendações já são executadas e outras que tem o mesmo escopo semelhante. Dessa forma, em muito estará facilitada a sua implantação, tendo em vista o precedente da ISO-9000 e sua cultura subjacente;

b) A adoção da qualidade total e da melhoria contínua são de inegável valor como ferramenta gerencial, sendo esses os meios que garantirão a implantação e continuidade das mudanças gerenciais e operacionais que se fazem necessários; e

c) Outro fator competitivo na área fabril é pela adoção dos denominados *Clusters*, ou circuitos fechados, os quais podem ser adotados em vários etapas do processo de fabricação (*end-of-pipe*), tendo como característica principal o funcionamento independente do ambiente.

Exemplo já em utilização por essa unidade de negócios, podem ser representados pela ETE aeróbica que possibilita o reaproveitamento da água no processo produtivo indefinidamente, se não quiser fazer o despejo no leito do rio. Os circuitos fechados para tratamento dos efluentes é meio caminho para que a empresa atinja a Zero Emissão, faltando naturalmente os particulados e o odor das emanações aéreas; e

d) Como não existe ainda uma tecnologia diferenciada que possa substituir a atual, deverá ser buscada a otimização da qualidade dos produtos e processos já existentes, afirmando que realizam e deverão continuar experiências, as quais serviram de base e conduzirão os administradores no caminho da melhoria da qualidade fabril e ambiental.

### Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologias Limpas

A preocupação por parte dessa empresa com o ambiente e com a obtenção de um nível elevado no uso de tecnologias limpas tem se manifestado através do acompanhamento técnico e estatístico dos níveis de qualidade de seus produtos e também por pesquisas em tecnologias limpas. Bastante inovador foi o processo liderado por um dos técnicos da empresa e sua equipe, na criação de uma ETE aeróbica que se utiliza de bactérias para decompor os orgânicos em suspensão em meio aquoso.

Cabe ressaltar que a inovação não provém da técnica que é a utilização de bactérias para tratamento de efluentes orgânicos, mas sim, da forma como passou a funcionar o processo. As pesquisas desenvolvidas, através de observações e experiências em uma unidade piloto, possibilitaram a criação e implantação da unidade ora em operação. Tal experiência é que acabou lançando a empresa como exemplo de empresa preocupada e envolvida com medidas protecionistas do meio ambiente. Tal destaque conquistou e mereceu premiação no ano de 1998.

Independente da vitória nessa batalha continuam ainda seus dirigentes e empregados na labuta diária de alcançar novos patamares, com novas performances para diminuir ou eliminar todas as fontes de desperdício ou poluição.

### Prevenção de Acidentes Ecológicos

Nos resultados dos levantamentos efetuados, não encontrou-se referência a manuais, esquemas ou planos que contemplassem a prevenção de acidentes ecológicos.

Igualmente ausente, são as instalações físicas, que permitiriam represar em bacias de contenção, eventuais vazamentos ou acidentes que porventura ocorram nas instalações da planta industrial. Cumpre ressaltar, que os acidentes ecológicos se apresentam com pequenos, médios ou grandes riscos aos seres humanos e ao meio ambiente. Identificam-se esses riscos como sendo físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes.

As atividades de prevenção demandam preliminarmente a identificação dos pontos de potenciais impactos e com base nesses é que são criadas as metas que buscam a prevenção e minimização dos acidentes na dimensão operacional da TPE S/A .

C - Atividades de Apoio Gerencial

Aparentemente sem nenhum vínculo com a influência do DS, as atividades de apoio gerencial também sofrem os impactos, contrariando a visão tradicional, que estabeleceu que impacto ambiental ou DS, só ocorrem nos processos fabris.

O Quadro 19 exposto logo a seguir mostra de forma esquemática, todas as atividades que tem vinculação de inclusão ou alteração nas diversas atividades gerenciais de suporte.

## **QUADRO 19**

### **ATIVIDADES DE APOIO GERENCIAL**

#### **1-GESTÃO ADMINISTRATIVA**

- .Desenvolvimento de Treinamento Operacional
- .Desenvolvimento Gerencial para disseminar a Cultura da Qualidade Total
- .Adoção de novos processos gerenciais
- .Gerenciamento do aprendizado ambiental

#### **2-CONTABILIDADE AMBIENTAL**

- .Avaliações patrimoniais com passivos ambientais
- .Novo ordenamento do Plano de Contas
- .Prestação de Contas: Usos e Fontes, DRE e Balanço Patrimonial

#### **3-FINANÇAS AMBIENTAIS**

- .Acompanhamento dos custos ambientais
- .Orçamentos de atividades sustentáveis
- .Realização de Projetos de viabilidade eco/fin para ações sustentáveis
- .Redefinição do "funding" para giro e investimento

#### **4-GESTÃO AMBIENTAL**

- .Adoção de estratégias sustentáveis
- .Incorporação de novos processos organizacionais e gerenciais
- .Desenvolvimento e implantação de um SIGA para atender a ISO-14000
- .Criação de parcerias internas e externas para viabilizar projetos
- .Desenvolvimento de materiais de propaganda e divulgação
- .Atividades de prevenção de riscos de acidentes

**Fonte:** Resultado Pesquisa, TPE-Fraiburgo, 1999

Dando continuidade à avaliação do impacto do DS, apresenta-se a seguir, de forma mais detalhada, as atividades que sofrem influência na gestão administrativa, financeira, contábil e na gestão ambiental.

#### Gestão Administrativa

A responsabilidade dessa área, na condução dos processos que implantam e disseminam a cultura da Qualidade Total e da adoção de práticas sustentáveis, é muito grande. Para alcançar tal estágio de cultura organizacional, são necessárias diversas ações, dentre as quais destacam-se as seguintes:

a) desenvolvimento gerencial do quadro de empregados visando a disseminação da cultura da qualidade e por decorrência as mudanças nos conceitos de e formas de gestão;

b) implantação e desenvolvimento do gerenciamento do aprendizado ambiental que contemple a sensibilização dos empregados através de palestras, cursos, visitas à empresas, publicações escritas, filmes e execução de programa de treinamento;

c) adoção de novos processos gerenciais como a ISO-14000, a gestão participativa, os trabalhos em grupo, a polivalência e o enriquecimento das tarefas, que possibilitem um melhor tratamento e utilização dos sistemas de informações criados para atender ao SIG e SIGA interno e externo,

d) desenvolvimento de treinamento operacional para os empregados, que contemple especificamente educação ambiental e as metodologias de trabalho a serem implantadas para obtenção das certificações das ISO's.

e) desenvolvimento de atividades que tratam da prevenção de riscos à saúde e ao bem estar dos seus empregados. As normas que tratam da saúde ocupacional e das normas de segurança pessoal, para viabilização de suas metas sustentáveis, encontram parametrização na ISO-18000.

#### Contabilidade Ambiental

Aparentemente alheia as demais atividades dessa empresa, como não poderia deixar de ser, também a contabilidade tradicional recebe influência das tendências ambientalistas e sustentáveis. Na história recente dessa organização, quando passou por uma reestruturação estratégica no funcionamento de seus negócios, foi necessário realizar avaliações contábeis patrimoniais de algumas das unidades fabris em negociação. Nessa ocasião, ficou clara a importância, de constar nessa mesma avaliação uma outra avaliação paralela, que contemplasse também os passivos ambientais.

Está nítido no mercado que fábricas que possuem ativos permanentes específicos para controle e monitoramento de seus efluentes, tem avaliações diferenciadas daquelas empresas que não os possuem. A reboque dessa nova abordagem nas avaliações patrimoniais, vem as decorrentes alterações que sofrem o Plano de Contas da empresa, que necessitam de um novo ordenamento de inclusão e reclassificação de contas.

A classificação contábil obtido através desse novo Plano terá singular utilidade nos registros e posterior recuperação dos dados, para utilização gerencial em prestações de contas como DRE, Balanço Patrimonial e o Demonstrativo de Usos e Fundos, que demonstrarão de forma detalhada o empenho da organização em obter um desempenho otimizado nas despesas e investimentos ambientais e sustentáveis.

#### Finanças Ambientais

Destaque às finanças ambientais também deve ser concedido, em função de sua importância em inúmeras atividades da empresa. Dentre essas deve-se priorizar:

a) acompanhamento dos custos ambientais operacionais, para subsidiar numericamente e facilitar o gerenciamento financeiro operacional da empresa. Ex: ETE, ETA, Monitoramentos, Multas, Taxas, Impostos, consumo de água e energia;

b) planejamento das atividades sustentáveis da empresa, utilizando-se de orçamentos específicos que atendam os investimentos e despesas operacionais e de RH;

c) a realização de projetos de viabilidade econômica e financeira para ações sustentáveis;

d) planejamento e redefinição do *Funding* de recursos financeiros para giro e investimento; e

e) acompanhamento dos custos de Redução, Reciclagem, Remoção, Tratamento e Disposição de Resíduos.

#### Gestão Ambiental

Empresarialmente, enfrentar um problema conjuntural ou interno à empresa, significa administrá-lo racionalmente. As exigências e obrigações advindas com o DS, criaram a princípio um problema; de como controlar e acompanhar todas as ações relativas à controle da poluição, cultura ambiental, sistemas gerenciais, processos produtivos e tantos outros aspectos tão diversos entre si. Encontraram forma através do SGA- Sistema de Gestão Ambiental.

Colocado num segundo lugar, após à obediência à legislação, que foi escolhido como o fator mais importante pelos entrevistados, a gestão ambiental é realmente algo novo que foi introduzida na lista das atividades de gestão organizacional.

Para obter resultados satisfatórios na implantação e operacionalização de um sistema gerencial que se ocupe das atividades sustentáveis desta empresa será necessário seguir os seguintes passos:

a) adoção de estratégias sustentáveis, que permitem aos participantes das ações, conhecer os objetivos, metas, políticas e instruções que os guiarão;

b) desenvolvimento Gerencial e treinamento do corpo funcional para alcançar a incorporação dos novos processos organizacionais e gerenciais ambientalmente amigáveis, como o SGA, a auditoria ambiental e a gestão participativa;

c) implantação de sistemas de informação formais, como o sistema SIGA-Sistema de Informações Gerenciais Ambientais, que darão o suporte de dados para à Certificação ISO-14000 e todos os processos burocráticos de acompanhamento e monitoramento;

d) na criação de parcerias internas e externas à empresa se encontra a garantia, de que o planejado, o esperado, irá se concretizar;

e) como apoio logístico de todas as operações deverá ser gerado material para propaganda e divulgação tais como livros, revista, *fowlders*, cartilhas, fitas de vídeo e outros; e

f) adoção de práticas operacionais para otimizar os procedimentos de prevenção de riscos de acidentes ambientais.

#### D - Atividades à Jusante da Fábrica

Nas análises das atividades à jusante da fábrica, "Integração à frente", nota-se em primeiro lugar que a empresa integra suas unidades fabris, desde a matéria prima virgem até o consumidor final. Nessa cadeia produtiva, novas interfaces foram destacadas e outras já antigas foram renovadas, todas com forte influência das medidas ambientalistas e sustentáveis. Com maiores detalhes da empresa em foco, as suas diversas atividades são apresentadas a seguir:

##### Relações Institucionais

As relações das empresas com o ambiente onde se inserem sofreram transformações profundas na década de 90. O aumento do conhecimento sobre questões

de sustentabilidade, cresceu em todas as camadas e setores da sociedade. Em face dessa cultura acumulada, as cobranças e exigências cresceram por parte de segmentos representativos da sociedade na qual a empresa está inserida.

Com o nome de Relações Externas, algumas das atividades requeridas na atualidade, já eram praticadas pela empresa. Entretanto, a forte pressão do ambiente, seja através de órgãos públicos com leis e normas ou entidades não governamentais como as ONG's, ou ainda pela própria comunidade, obrigam esta empresa a buscar novas soluções no seu relacionamento. Essas medidas administrativas e gerenciais buscam, na sua essência, uma otimização no relacionamento e na imagem da empresa.

A imagem diz respeito ao que as pessoas pensam sobre a empresa: sólida, geradora de emprego, participante da comunidade onde se insere, social e ecológicamente correta e outras características.

Para conhecer a situação da empresa frente ao problema é necessário a realização de pesquisas informais ou formais, que mostrem como está classificada ou avaliada a imagem da empresa junto às diversas clientelas ou grupos de interessados na comunidade local.

As exigências da qualidade nas empresas, não dispensa essa área de também submeter-se às novas regras, impostas pelo DS. Para atingi-las se faz necessária a criação de parcerias internas e externas, que passarão a atuar em várias frentes que vão das reuniões, encontros, debates, cursos, palestras até a publicação de folhetos, cartilhas ou revistas que abordem a temática da conservação, AG21, responsabilidade social, etc..

De forma resumida, todas essas atividades podem ser visualizadas no Quadro 20, exposto na página seguinte.

#### Área Comercial

Nesta área da empresa é o local onde se conhece as expectativas do mercado, seus sentimentos a respeito dos produtos da empresa, permitindo dessa forma, acompanhar e redefinir mercados, produtos e clientes de acordo com as necessidades.

Por ter essa característica de estar próximos aos clientes, está obrigada a ajustar-se às novas situações mais rapidamente para poder se viabilizar. Essas influências ou impactos ocasionados pela nova cultura de DS, podem ser exemplificadas como a seguir:

- a) exigências de produtos certificados;
- b) exigências de processos certificados;

- c) pesquisas de marketing para novos produtos e expectativas dos clientes
- d) linhas de publicidade e divulgação com destaque para a produção limpa e produtos ecologicamente corretos; e
- e) confecção de material escrito de apoio, como *fowlders*, revistas e cartilhas

## **QUADRO 20**

### **ATIVIDADES À JUSANTE DA FÁBRICA**

#### **1- RELAÇÕES INSTITUCIONAIS**

- .Imagem
- .Criação de parcerias
- .Pesquisas
- .Divulgação interna e externa do SGA da empresa

#### **2- ÁREA COMERCIAL**

- .Marketing
- .Produtos e Processos com Certificação
- .Publicidade e Divulgação
- .Exigências dos consumidores nacionais e internacionais
- .Qualidade, preço, condições de pagamento
- .Distribuição, custos de fretes
- .Redefinição de mercados da empresa

#### **3- RELAÇÕES COM EMPRESAS COLIGADAS**

- .Mercadorias Certificadas- ISSO-9000 e ISO-14000
- .Especificações Técnicas
- .Parceria Técnica de manufatura

#### **4- ASSISTÊNCIA TÉCNICA À CLIENTES**

- .Especificações técnicas dos produtos
- .Orientações e esclarecimentos- ISO-9000, 14000
- .Parceria técnica de manufatura

#### **5- ATENDIMENTO À LEGISLAÇÃO- GOVERNO**

- .Federal- Ibama, Estadual- Fatma, Municipal- Código de Posturas

**Fonte:** Resultado Pesquisa, TPE-Fraiburgo, 1999



Além das diversas atividades tradicionais da área comercial que podem sofrer influência dessa nova mentalidade e os exemplos acima citados, devemos ressaltar que para fins didáticos, abordou-se em ponto separado deste, a assistência técnica à clientes.

Tal tipo de atividade deve ser também enriquecida com materiais de apoio e programas de treinamento, para que se completem as tarefas, criando uma sinergia positiva, comercial e ambientalmente desejada.

#### Relações com as Empresas Coligadas

À semelhança do serviço prestado pela empresas junto aos clientes e fornecedores, com o nome de assistência técnica, aqui também a TPE-Fraiburgo deverá adotar o mesmo comportamento com as empresas de sua coligação. Nesse relacionamento, sem considerar a política social se corporificam as trocas de informações e de mercadorias, agora sob a égide do desenvolvimento sustentável. Exemplos marcantes são as parcerias técnicas de manufatura, onde prevalecem as especificações técnicas e as mercadorias ainda podem receber certificações das ISO's.

#### Assistência Técnica à Clientes

O nome usual e tradicional, dado aos serviços prestados aos clientes no mercado, denomina-se assistência técnica. Entretanto, evoluiu o conceito e diversos serviços como pré-venda, pós-venda, parceria técnica fabril e disk-consumidor foram serviços que também passaram a ser oferecidos. O uso dessas diversas técnicas gerenciais, não ficaram inviabilizadas nessa empresa, em função da adoção de metodologias sustentáveis em todas as frentes operacionais do mercado. Aqui também fica caracterizada a deficiência operacional da verticalização. No caminho inverso aos fornecedores encontram-se os clientes, que carecem de uma política e metas específicas para serem alcançadas.

Finalmente assistência técnica hoje, significa também a adoção de normas técnicas das ISO's para suas operações no mercado, oferecendo orientações sobre reciclagem de materiais, Análise do Ciclo de Vida e de incentivos à coleta de matérias-primas.

#### Atendimento à Legislação Ambiental

É inegável que o fator estratégico numero um, se refere à conformidade legal.

Esse é historicamente documentado, o fator impactante número um nas atividades das empresas. As multas, as penas, as taxas, sempre estiveram presentes nos

debates sobre meio ambiente e no dia a dia das organizações. No caso dessa empresa, as Leis, Decretos, Portarias, Resolução Conjunta e outras normatizações governamentais encontram-se manualizados e disponíveis para uso cotidiano.

Nesses documentos encontrou-se a legislação ambiental federal, que é utilizada como referencial nas questões relativas ao IBAMA e a Legislação Ambiental Catarinense, que guia as relações com a FATMA a nível estadual.

No município de Fraiburgo-SC, a empresa precisa também estar em conformidade com o Código de Posturas Local. Cumpre lembrar, que é em função das legislações existentes, que são criadas as normas, limites, regras e outros ditames internos à organização, com ampla utilização e observância em todas as suas áreas funcionais. Deve-se reconhecer finalmente, que reflexos do cumprimento da lei, são sentidos também sob a forma eco/financeira e técnica.

## 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo de caso realizado na TPE-Fraiburgo evidencia quais são os fatores e estratégias competitivas dessa empresa e o quanto o DS tem influenciado essas estratégias adotadas. De forma complementar a influência do DS vai muito mais além de um exame ou avaliação de estratégias concorrenciais.

Isso significa dizer, que o DS ao afetar as políticas e estratégias da empresa, realiza o "Efeito Dominó" ao longo de toda a cadeia fabril e gerencial da TPE-Fraiburgo. Essas ondas de influência ocorrem basicamente em cinco dimensões do funcionamento da TPE: no ético-cultural, no pedagógico, no gerencial, nas relações institucionais e no operacional.

É com base nesses aspectos acima que será pautada as considerações finais deste trabalho.

### 5.1 - ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS: UM RELATO DA EXPERIÊNCIA DA TPE S/A

Para conhecer a experiência da TPE na adoção dos princípios sustentáveis desenvolve-se as considerações que se seguem.

#### A - Influência do DS nos fatores e estratégias competitivas

Inicialmente identificou-se e priorizou-se as estratégias setoriais, estruturais e de posicionamento que foram adotadas na TPE em conformidade com o que estipula a teoria já revista e posteriormente investigou-se o quanto o DS influenciava essas estratégias.

##### Estratégias Setoriais

A primeira consideração a ser realizada diz respeito às ações estratégicas do setor, que foram realizadas pela empresa TPE e que as pesquisas a campo permitiram conhecer. A TPE-Fraiburgo, à semelhança de suas congêneres, tem buscado

incessantemente alcançar melhores desempenhos concorrenciais através da adoção de novas estratégias. Nesse plano, pode-se afirmar que a TPE- Fraiburgo conseguiu enquadrar-se perfeitamente nos fatores determinantes da competitividade desse setor.

Conforme detalhou-se no capítulo onde trata-se da competitividade das empresas, utilizou-se pesquisa realizada pelo Ministério da Indústria e Comércio, que propiciou que as próprias empresas do setor escolhessem quais são as estratégias que correspondem às suas expectativas empresariais. Com base nesse roteiro investigou-se a TPE-Fraiburgo e constatou-se que essa organização adotou-as em sua maioria.

Neste caso, as estratégias competitivas utilizadas, no que se referem a suprimentos, se relacionam com a base florestal ou outras fontes de matéria-prima como a reciclagem. Como já exposto anteriormente, ocupando o primeiro lugar no Brasil é na reciclagem de aparas e papéis de pós-uso em que mais se distingue essa organização.

Nos processos de fabricação as estratégias identificadas apontam para a adoção de técnicas que possibilitem o desenvolvimento e diferenciação dos produtos, para um aumento da eficiência produtiva e inclusão da variável ambiental em suas preocupações gerenciais.

Além das estratégias de suprimentos e de fabricação, devem ser acrescentadas outras, as quais, apresentadas no ordenamento abaixo conferem o grau de importância concedida pelos gerentes da empresa à elas.

- a) redefinição de produtos e mercados;
- b) desenvolvimento gerencial e de RH;
- c) capacitação tecnológica;
- d) adequação de suprimento;
- e) redução de custos de insumos; e
- f) redefinição da engenharia financeira.

Neste caso, encontrou-se ainda, consonância entre as medidas ou ações adotadas na empresa e as estratégias propostas para todo o setor.

#### Estratégias Estruturais

As estratégias estruturais, de acordo com Porter, se caracterizam por mostrar o poder de negociação dos fornecedores, dos compradores e a capacitação tecnológica necessária para enfrentar a ameaça de seus concorrentes.

As estratégias adotadas para seus suprimentos de matérias-primas criaram condições de diminuir a força de seus fornecedores de todos os tipos de materiais necessitados.

As estratégias em relação ao poder dos compradores foram assumidas pela TPE através da criação de esquemas de fornecimento de parcela considerável de sua produção diretamente para empresas coligadas do mesmo grupo, as quais absorvem entre si a maior parte de suas mercadorias, causando com isso uma menor dependência ou risco junto aos seus compradores.

As estratégias relativas às ameaças dos concorrentes, no caso desta empresa em tela, dizem respeito a novos produtos, novos concorrentes, rivalidade e capacitação tecnológica.

Nesse sentido observou-se que a TPE produz papel *kraft* com características de qualidade reconhecidas internacionalmente, no nível de *commodities*, o que a deixa habilitada a competir industrial e comercialmente no mercado.

Os riscos reconhecidos no ramo das embalagens tratam do lançamento de similares às caixas de papelão ondulado que são feitas em material plástico. O caminho ecológico da atualidade e perigo da exaustão das fontes de petróleo guardam uma perspectiva animadoras para as empresas produtoras de embalagem com matérias primas renováveis ou recicláveis. De qualquer forma, um eventual risco para essa empresa, também significa para todas as outras tradicionais empresas do ramo.

Em face das forças atuantes no mercado, segmentado entre grandes grupos industriais, com o uso de alta tecnologia e empresas dimensionadas para atendimentos personalizados, não sobra margem para novos entrantes.

São dois fortes motivos que levam a essa crença:

O primeiro diz respeito à capacidade de produção brasileira estar acima da demanda interna e o segundo é que todas as empresas buscam a diminuição dos custos para não serem absorvidas pelas outras.

A verdadeira disputa entre os concorrentes nesse mercado, onde se insere a TPE, não está em novos entrantes, mas sim na continuidade da busca em prol de melhor eficiência fabril com menores custos. Qualquer margem financeira que se alcance significa maior margem de manobra junto aos clientes ou então potencial lucro pelo acúmulo do diferencial alcançado.

Também merecedor de uma maior preocupação pela empresa foram os custos de fretes e transportes, que alteram substancialmente as planilhas de custos.

A avaliação da concorrência estrutural se completou, pelo reconhecimento da existência de outros aspectos estratégicos e competitivos em que a TPE se engajou.

Estes se referem à:

- a) melhoria na qualidade dos processos;
- b) otimização da qualidade do produto;
- c) pesquisas e desenvolvimento; e
- d) desenvolvimento e treinamento de RH.

#### Estratégias de Posicionamento

Na abordagem da competitividade proposta por Porter e utilizada para avaliar a TPE, foi propiciado conhecer o seu desempenho num foco mais restrito, que são as estratégias de posicionamento.

Para que as empresas em geral e a TPE em particular, se mantenham com um nível superior à média do setor (posicionamento), ela precisa contar com diferenciais competitivos, que demandarão constância perene no seu aprimoramento.

Esses diferenciais ou vantagens competitivas, só são válidos quando o mercado reconhece que naquele fator a empresa possui uma situação diferenciada, única se possível, em relação à concorrência.

Dentro desse escopo previsto, observou-se que a empresa TPE, optou pela escolha de duas estratégias que lhe permitem obter maiores vantagens competitivas.

As escolhidas foram a diferenciação e custos menores.

A TPE S/A, num nível corporativo, vem adotando ações empresariais que são necessárias para a otimização dos seus custos, através de fusões, incorporações, fechamento e abertura de novas unidades produtivas.

No nível operacional e particularmente na TPE-Fraiburgo os estudos para adoção de medidas para otimização dos custos encontram-se em andamento e vão desde o suprimento de matéria prima e insumos, fabricação até a comercialização.

Constatou-se, através de consulta à documentos cedidos pela empresa, que a TPE começou a reciclar papel, quando utilizar materiais de pós-uso, ainda não tinha a conotação contemporânea do ecológico e politicamente correto.

Esses procedimentos pioneiros, que inicialmente eram estritamente comerciais, tornaram-se na atualidade, no fator mais importante para sua estratégia de diferenciação.

Devido às fortes pressões concorrenciais existentes no setor industrial de celulose e papel, é quase impossível uma empresa se sobressair ou se diferenciar, pois todas se preocupam em atender à maioria das estratégias propostas para o setor.

A escolha da estratégia da diferenciação, juntamente com a estratégia de custos, compõe o perfil competitivo da TPE, marcando de forma indelével a posição exclusiva da TPE na adoção da perspectiva sustentável.

No caso da TPE-Fraiburgo, inúmeras são as razões que a tem levado a adotar estratégias diferenciadas na adoção de uma postura pró-ativa em relação ao DS. Essas foram separadas em dois grupos, os internos e os fatores externos à empresa.

As principais razões externas sentidas, vem em primeiro lugar da pressão comunitária local, após pela necessidade de atendimento à novos esquemas de regulamentações, regra ou normas e ainda outros motivos já detalhados em capítulos anteriores e que levam a TPE buscar melhorias ambientais.

Além desses fatores já citados, devemos incrementar essa lista, apresentando os fatores internos que levam esta empresa a buscar otimização de custos e de produtividade através de sua gestão ambiental.

A nova mentalidade que vem sendo adquirida, com a adoção da ISO-9000 na empresa, tem propiciado aos empregados, a raciocinar em termos de que resíduo é sinal de ineficiência, de perda, de prejuízo e de falta de qualidade na produção.

Exemplos desses, são os custos de remoção, redução, tratamento, reciclagem e disposição dos resíduos, ou ainda pela necessidade constante de atualização tecnológica para garantir seu desempenho ambiental.

Outra consideração que deve ser feita, com relação à adoção de estratégia de diferenciação pela TPE S/A, diz respeito à busca de um alargamento na sua maior vantagem competitiva.

Para obter a propagação de sua vantagem competitiva e consolidar o seu perfil competitivo, a TPE deverá buscar fornecedores e consumidores que tenham e/ou queiram vantagens semelhantes às suas.

A união de forças à montante com os fornecedores e à jusante com os seus clientes, com um elenco de fatores competitivos em comum, só irá aprofundar mais o seu diferencial competitivo.

## B- Influência do DS no funcionamento da TPE

A preocupação crescente dos gerentes e dirigentes de empresas com o seu desempenho ambiental, fica caracterizada pela adoção de novos sistemas estratégicos.

Nesse contexto, abordar a política ambiental, suas estratégias e ações dentro da TPE-Fraiburgo, nos conduziu aos resultados das análises efetuadas, as quais representam os objetivos que eram pretendidos ao início deste trabalho.

A primeira conclusão obtida, foi a de que a empresa TPE-Fraiburgo, concorre num mercado competitivo, onde o chamado DS já está incorporado nas suas estratégias concorrenciais.

As observações efetuadas em todas as atividades da empresa, necessariamente tiveram que levar em consideração a ACV- Análise do Ciclo de Vida, que é a metodologia mais apropriada para contemplar o ciclo completo de funcionamento de uma empresa.

Nesse sentido, os levantamentos e exames efetuados permitiram constatar que, obrigatoriamente ao falar-se de gestão ambientalmente sustentável deve-se considerar que esta impacta por toda a empresa., e esta exige a existência da integração entre as atividades da gestão ambiental, monitoramento dos impactos, a segurança e a medicina do trabalho, o desenvolvimento de seus quadros e o gerenciamento técnico da produção fabril.

Dentro desse contexto, devemos nos reportar à adoção de uma política nessa empresa, como algo que deve ir além de simples formalização de uma declaração de adesão aos princípios sustentáveis, pois pressupõe que além de fazer atos de intenções, deva realizar também ações concretas, tomando como base seus próprios valores éticos, culturais e organizacionais.

No caso da TPE-Fraiburgo tem ocorrido o inverso, se realizam medidas sustentáveis por toda a empresa, como algo corriqueiro e operacional, porém lhes falta a formalização de todas essas ações através de um plano estratégico global para a empresa.

Para obter-se a comprovação *in loco* do desempenho competitivo ambiental da TPE, a pesquisa foi realizada na própria fábrica, o que permitiu ao pesquisador descobrir ainda que são inúmeras as mudanças estruturais, tecnológicas e culturais que podem ocorrer no processo de adoção da sustentabilidade.



A gestão ambiental estratégica formal trouxe mudanças e ganhou importância, o que conduz a cuidados extras em sua elaboração, formulação e divulgação. As mudanças podem ser resumidas nas seguintes dimensões:

#### Dimensão Ético-Cultural

O assumir formal de uma ética ambiental pressupõe a descoberta ou reforço de valores organizacionais voltados para a preservação ecológica, a busca da melhoria contínua e ao desenvolvimento do fator humano.

Ressente-se esta empresa, de uma melhor explicitação dos valores éticos, morais e culturais, com uma vinculação a uma identificação visual, que ela já assumiu e vivencia na atualidade.

A sociedade contemporânea influenciada pela mídia como a propaganda e a publicidade, valoriza cada vez mais a imagem de uma empresa, não somente em torno do nome ou marca da empresa, mas também em termos de associações como rentabilidade, qualidade, confiabilidade, inovação e respeito aos seres humanos e meio ambiente.

Nesse sentido deveria a TPE aprofundar mais, explorar melhor, ao fazer uso gerencial de seu atributo inato que é o fato de ser a maior empresa recicladora do país e ter desenvolvido uma tecnologia premiada no tratamento de efluentes.

#### Dimensão Pedagógica

Outra dimensão considerada nessas conclusões, diz respeito à importância pedagógica no desenvolvimento e treinamento do corpo funcional da TPE-Fraiburgo.

A empresa está disponibilizando um local onde serão realizados treinamentos, palestras e vídeos com a finalidade de conscientizar e informar a todos da responsabilidade em garantir a qualidade dos processos produtivos, gerenciais e ambientais.

A amplitude desse ponto de irradiação do conhecimento sustentável, e o reconhecimento da direção da TPE-Fraiburgo, de que todos os membros desta organização tem uma maneira ou outra uma interface com o meio ambiente, e que esses ocasionam impactos no desempenho ambiental da empresa ao adotarem ações, medidas ou atitudes no seu dia a dia.

A partir disso, é imprescindível reconhecer-se que a gestão ambiental é por excelência um processo de gestão participativa.

A dimensão pedagógica assumiu um papel prèponderante na conscientização dos empregados da unidade de Fraiburgo, para conseguir assumir e vivenciar os princípios sustentáveis expressos em sua política estratégica corporativa da TPE S/A enquanto holding.

Necessita a empresa associar sua prática aos princípios, através do uso de símbolos, os quais, espalhados pelo interior da empresa e afixados junto aos locais de onde acontecem os impactos, facilitam o entendimento e o assumir no dia a dia dos empregados

Os avanços alcançados pelos empregados nos seus diversos níveis de conhecimento e de respeito ao meio ambiente trarão mudanças irreversíveis nos valores e processos organizacionais dessa empresa.

#### Dimensão das Relações Institucionais

Alguns fatores tem contribuído para aumentar a responsabilidade ambiental, levando as empresas a sofrerem modificações profundas nos relacionamentos com o ambiente e com a comunidade onde se insere.

Dentre essas destaca-se o fato da opinião pública estar mais sensível com as questões ambientais, e com isso estar mais criticas na hora do consumo e dos investimentos.

Aliado a esse fator, dito mais comercial, temos um outro fator que são os movimentos ambientalistas aumentando a pressão dos órgãos normativos e fiscalizadores, das lideranças comunitárias e outras instituições não governamentais.

Para fazer frente a essas pressões externas, a empresa tem buscado através de medidas gerenciais, operacionais e de relacionamento uma otimização de sua imagem e relações.

Cabe salientar que a TPE através de seus técnicos e gerentes devem adotar uma visão holística do problema, devendo excluir a TPE-Fraiburgo como a única fonte de poluição do município e a colocando como apenas mais uma entidade envolvida nessa problemática, e que não é menor ou maior que os herbicidas, inseticidas e outros agrotóxicos de efeito residual na cadeia alimentar, oriundos das lavouras de maçã ou ainda da contaminação das águas subterrâneas e de superfície com dejetos suínos.

#### Dimensão Gerencial

No exame das dimensões que assume esse processo concorrencial sustentável, é dado destaque, para adoção de um padrão de qualidade formal, e para a dura realidade gerencial.

O exame da experiência da TPE com o DS, mostra que de uma maneira ampla, a organização embora não contando com um SGA implantado, está preocupada em exercer ações de proteção ao meio ambiente.

Isso pode ser comprovado através do exame das diversas medidas adotadas ao longo desses anos de funcionamento. Pode-se exemplificar através da adoção do Sistema de Tratamento de Efluentes, que tem minimizado suas fontes de poluição de maneira inovadora o que propiciou destaque e premiação no estado de Santa Catarina.

Ressalte-se mais uma vez, que a ETE implantada para esse fim foi fruto de tecnologia própria, desenvolvida e aperfeiçoada por seus próprios empregados.

Preocupa-se também a empresa, com os impactos que suas atividades fabris possam causar ao seu corpo funcional no que diz respeito à saúde e bem estar de seus empregados. Nesse sentido, são bem claras as regras e ações a serem tomadas, além do fato que fornecem e obrigam os empregados a se utilizarem de equipamentos e meios que possibilitem a garantia de sua segurança e integridade.

As análises realizadas nas estratégias competitivas adotadas por essa empresa e também nos exames do impacto do DS nessas estratégias, propiciaram conhecer informações que vão além do fato dela adotar esquemas de controle ambiental.

A realidade mostra que o DS influencia muito mais profundamente a empresa do que se imagina, pois comprovadamente, como pode ser visto no capítulo das avaliações da TPE, encontram-se reflexos nas áreas de finanças, contabilidade, marketing, recursos humanos, desenvolvimento gerencial e fundamentalmente nas relações institucionais pela criação de interfaces de atrito ou pelas oportunidades na criação de parcerias.

#### Dimensão operacional

As atividades fabris das organizações representam o elo mais importante da cadeia produtiva e da análise do ciclo de vida. Tal afirmação tem respaldo no fato, de que é nessa área da empresa onde ocorrem o maior número de impactos ambientais.

As atividades dos sistemas de emergência e das de prevenção e minimização dos impactos na TPE-Fraiburgo, se encontram estruturadas, faltando-lhes ainda as bacias de retenção ou uma lagoa impermeabilizada de reserva, para servir como suporte no represamento das descargas ocorridas de forma indesejada.

Nesta dimensão, encontra-se a maioria dos pontos em comum entre a ISO-9000 e a ISO-14000, pois ambas preocupam-se com o produto e o processo na busca de falhas, retrabalho, geração de resíduos ou efluentes e todos aqueles procedimentos que possam ser considerados perda, prejuízo ou poluição.

Dentro desse espectro, a organização estudada tem buscado através da CIPA e da medicina do trabalho, minimizar os seus riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes. Isso tem sido buscado através da capacitação de seu quadro de empregados e das mudanças tecnológicas em seus equipamentos, projetos e máquinas.

Finalmente, usando as palavras de outros autores, pode-se afirmar, que qualidade formal não significa sempre qualidade real. Ou seja, existem muitas empresas que contratam uma empresa consultora, implantam um sistema de qualidade ISO-9000 ou ISO-14000, mas isso não significa necessariamente que essa companhia seja uma empresa de qualidade. Cabe o questionamento feito por um de seus gerentes:

*Vale o Certificado na parede, ou a maneira de pensar e agir de seus empregados em relação à qualidade ambiental ?*

Constatou-se em visitas a essa empresa, que embora a empresa não tenha Certificação da ISO-14000, ela vem no seu dia a dia, tomando partido das questões sustentáveis e evoluindo na adoção de tecnologias que minimizem ou eliminem seus resíduos e efluentes.

Nessa linha de raciocínio, conclui-se que a TPE é uma empresa que tem consciência ambiental, e que vem lentamente investindo nesse segmento, independente de seus clientes saberem ou quererem seus produtos com certificação.

Na busca de alcançar os princípios da Qualidade Total, que devem ser adotados previamente à certificação ISO, e para aprofundar ainda mais seu diferencial competitivo, a empresa deverá passar antes pelo cumprimento formal de necessidades básicas no monitoramento e controle de seus efluentes e de preparação de sua mão de obra independente de se pensar em obter certificação ambiental.

A cultura da empresa é fundamental para enfrentar as mudanças estruturais e culturais e seu fator mais marcante para a adoção dos sistemas de qualidade é o desempenho e as atitudes dos indivíduos em direção à qualidade.

Sem imposições e com o comprometimento de todos, será mais provável que se alcance uma mudança cultural, ética e gerencial nas estratégias e ações tomadas por essa empresa.

## 5.2- RECOMENDAÇÕES

Estas sugestões, foram feitas construtivamente, como um subsídio, no sentido de propiciar a TPE-Fraiburgo, aos acadêmicos e aos pesquisadores em geral, uma oportunidade de aperfeiçoamento, na busca efetiva de uma Qualidade Total.

### A - Para a empresa TPE-Fraiburgo

As recomendações que foram sugeridas para essa organização têm desdobramento em dois níveis, no nível das estratégias e no nível de procedimentos, conforme expostos a seguir.

#### No nível de estratégias

a) Realização de avaliação dos fatores e estratégias de competitividade no Brasil, comparado com aqueles fatores considerados representativos na competitividade em nível internacional, ou no mínimo do Mercosul;

b) Aprofundamento de suas estratégia de posicionamento, pela adoção e implantação de novas ações e procedimentos que privilegiem a reciclagem e a proteção do ambiente; e

c) A empresa Trombini por situar-se num setor crítico no que tange às questões ambientais, deve efetuar revisão de seus procedimentos com vistas a alcançar a Certificação da ISO-14000.

#### No nível de Ações e Procedimentos

a) Criação de parcerias externas com produtores de madeira;

b) Integração efetiva para fornecimento de instruções, folhetos e tecnologia;

c) Distribuição de cartilhas com orientações ambientais;

d) Incremento das florestas sociais como fonte de matéria prima emprego e proteção ambiental;

e) Criação de parcerias com as universidades e escolas;

f) Apoio ao fomento e implantação de projetos e ações que viabilizem a

- melhoria das condições ambientais e de qualidade de vida;
- g) Desenvolvimento de pesquisas conjuntas no desenvolvimento de tecnologias limpas e sustentáveis, como: Biotecnologia, AG21, ISO14000, ISO18000;
  - h) Criação de um sistema de visitas técnicas e promocionais na fábrica: culturais, instrutivas, esclarecedoras, desmistificadoras;
  - i) Construção de bacias de contenção para acidentes na linha de produção e ETE;
  - j) Lavação dos gases com odor e posterior queima nos fornos das caldeiras;
  - k) Produção de adubo NPK através do aproveitamento das cinzas e da fumaça dos fornos a lenha;
  - l) Buscar parceria com a Prefeitura local para evitar entupimentos, barreiros, assoreamentos e acúmulo de água nas redes pluviais;
  - m) Mudar o Lay-out da movimentação no pátio da fábrica para melhorar o acesso, o tráfego e a diminuição da poluição; e
  - n) Monitoramento técnico e ambiental com implantação de um SIG por computador.

#### B- Para acadêmicos e pesquisadores

Novas oportunidades de pesquisa no ramo de celulose e papel, estão disponíveis para estudiosos e pesquisadores do assunto. Dentre essas sugere-se as que seguem:

- a) Influências do DS nas estruturas das empresas papeleiras;
- b) Mudanças tecnológicas no setor em função do DS e das Tecnologias Limpas;
- c) Mudanças culturais com a educação ambiental e novas demandas de consumo
- d) Impacto na saúde e na qualidade de vida dos empregados. ISO-18000;
- e) Comparação das estratégias competitivas das empresas papeleiras do Brasil em relação ao mercado mundial e do Mercosul;
- f) Gestão de resíduos sólidos, líquidos e aéreos das florestas e fábricas de celulose e papel;
- g) Imagem das empresas e confiabilidade;
- h) Contabilidade e Finanças ambientais; e
- i) Relacionamento Institucional.

## 6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A pesquisa e consulta atingiu um volume de mais de oitocentas obras e publicações, entretanto as que foram citadas ao longo deste trabalho, estão listadas a seguir:

ABNT- **Componentes químicos e biológicos dos despejos**, Rio de Janeiro: ABNT, 1997.

ABNT- ISO-14.000, Rumo à certificação verde, **Revista ABNT**, Rio de Janeiro: v.1, n.0, p.22-24, jan/fev, 1996.

ABNT- **Normas NBR- 10004**, Rio de Janeiro: Abnt, 1998.

ABVIDRO- Associação Brasileira dos Produtores de Vidro. Reciclagem: programas já beneficiam 7 milhões de pessoas, **Guia Brasileiro da Indústria do Vidro**, São Paulo: ABVIDRO, 1993.

ADAMS, W.M. *Green development: environment and sustainability in the third world*, London-GB: Routledge, 1992.

ANTUNES, Paulo de B. **Curso de Direito Ambiental**, Rio de Janeiro: Ed. Renova, 1990.

BAASCH, Sandra S. **Um sistema de suporte multicritério aplicado na gestão dos resíduos sólidos no município de Florianópolis**, tese de doutorado na Engenprod-UFSC, Florianópolis, 1995.

BALL, D.J.; GOATS, G.C. *Towards a coherent industrial safety and environmental risk management philosophy in the United Kingdom*, International Journal of Environment and Pollution- England, v.6, n.4, 1996, p.397-414.

BARBIERI, J.C. **Avaliação de impacto ambiental na legislação brasileira**, RAE, S.Paulo, v.35, n.2, p.78-85.

BOUDVITCH, J.L. e BUONO, A.F. **Elementos de Comportamento Organizacional**, São Paulo: Pioneira, 1992.

BNDES- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **A participação do sistema Bndes na evolução do setor de celulose e papel no Brasil**, Rio de Janeiro: Bndes- Departamento de Relações Institucionais, dez, 1991.

BRACELPA – Associação Brasileira de Celulose e Papel, **Relatório Estatístico**, São Paulo: ed. Anfpc, 1983.

\_\_\_\_\_ **Conjuntura Setorial- publicação estatística**, São Paulo: Bracelpa, ano

21, n.9, set, 1997.

BRASIL- **Constituição Federal**, Brasília-DF: Gráfica do Senado, 1988.

BRESSAN JR, Almir. **Principais resultados da política ambiental brasileira: o setor Público**, Revista de Administração Pública, V.26, n.1:108-109.

BROWN, Lester R. *We can build a sustainable economy*, Journal Futurist, v.30, iss:4, Jul/Aug, 1996, p.8-12.

BUCHHOLS, R.A. *Corporate responsibility and the good society: from economics to ecology*, **Business Horizon**, 34(4): 19-31.Jul/Aug, 1991.

CAMPOS, A Troncoso e GODINHO, R. **Ciências do Ambiente: textos selecionados**, Belo Horizonte:Universidade Católica de MG, 1987.

CAMPOS, Vicente F. **TQC : controle da qualidade total ( no estilo japonês)**, Belo Horizonte: FCO/EE UFMG, 1992.

CANNON, T. *Corporate responsibility*, Financial Times, FT/Pitman, 1992.

CAPRA, F. et PAULI, G. *Steering Business toward sustainability*, Tokyo: United Nations Univerity Press, 1995.

CARDWEL, H.; FELDMAN, D.; KAHN, J. *Measuring sustainability in a humid region*. Proceedings of the 22<sup>nd</sup> Annual Conference on Integrated water resources planning for the 21<sup>st</sup> century, Cambridge, MA, USA, 1995.

CELULOSE e papel: **Tecnologia de fabricação do papel**. Coord. De Maria L.O. D'Almeida., SENAI-Depart.regional de S.Paulo e IPT- Centro técnico em celulose e papel, v.II, São Paulo: IPT, 1982.

CEMPRE/IBAM **Cadernos de reciclagem**, Rio de janeiro: Index, n.1, 2, 3 , 1993, 32p.

CHAPMAN, et all, *Water quality assessments: a guide to the use of biota, sediments and water environmental monitoring*, 2<sup>o</sup> ed., 2.6 Boundary Row- London: E. et FN Spon publisher, UNESCO/WHO/UNEP, 1996.

CHIAVENATO, I. **Os novos paradigmas: como as mudanças estão mexendo com as empresas**. São Paulo: Atlas, 1996.

CMMAD-Comissão Mundial sobre o meio ambiente e desenvolvimento, **Nosso Futuro Comum**, 2<sup>a</sup> ed., Rio de janeiro : FGV, 1991.

CNI-DAMPI-DETEC, **Gerenciamento de resíduos em complexos integrados de papel e celulose**, Relatório de Estudos, Rio de Janeiro:CNI, 1989.

COELHO, C. **A questão ambiental dentro das indústrias de S.C.:** uma abordagem para o segmento industrial têxtil, dissertação PPGEngPS-UFSC, Florianópolis-BR,



1996.

- COMMING, R. M. *Pros and Cos of waste paper*. Parte 1- the primary factors favouring recycling paper, 190 (12) : 765-772, 1978.
- CONTADOR, J.C. Campos da competição, **RAE**, São Paulo, v.30, n.1, p.32-45, jan/mar, 1995.
- CORREA, P. G. e KUPFER, D. **Padrão de concorrência e dinâmica competitiva** : o caso da indústria de máquinas ferramenta, texto p/discussão 264, IEI/UFRJ:1991.
- CROSBY, P. **Qualidade é investimento**, Rio de janeiro: José olímpio, 1984.
- DEMING, W.E. **Qualidade: a revolução da administração**, Rio de janeiro: Marques Saraiva, 1990.
- DONAIRE, Denis **Gestão ambiental na empresa**, São Paulo: Atlas, 1996.
- ECO-EFFICIENCY, *Environmental Manager*, USA, v.7, iss.11, Jun,1996, p.4-5.
- EDGERLY, David E. *Polution prevention: oportunities for inovation*, Lancaster, Pennsylvania-USA: Technomic Publishing Co. Inc., 1994.
- EPA/600/2- 90/048 *Background document on clean products: research and implementation*, prepared by Franklin Associates Ltd. Inc., for US Environmental Protection Agency:Cincinnati-USA, 1990.
- ESSER, K. et alli *Changes in world economic conditions: implications for Latins America*, German Development Institute, paper present in Latin America and Caribbean, Santiago-Chile, 29/Abr-3/Mar, 1985.
- EXAME, Produção de papel e celulose no Brasil, São Paulo: **Revista Exame**, ago, 1993.
- FAVA, J.A. et all. *A technical framework for life cycle assessment*, *Society of Environmental Toxicology and Chemistry workshop held in smuggler's notch*, VT, Aug-1990, p.18-23.
- FEIGENBAUM, A .V. *Total Quality Control*, New York: Mc Graw Hill, 1983.
- FELLEMBERG, G. **Introdução aos problemas da poluição ambiental**, tradução de Juergen Heinrich Maar, São Paulo: EPU - Springer/ ed.USP, 1980.
- FERRAZ, J. C., KUPFER, D. et HAGNAUER, L. **Made in Brasil: desafios competitivos para a indústria**, Rio de janeiro : Ed. Campus, 1994.
- FIESC – Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina. **Relatório Setorial: celulose, papel e papelão**, Florianópolis: Fiesc, 1993.
- FLORES, Jorge O. de M. Reflexões sobre o Desenvolvimento Sustentável, **RAP**, v29,

n.2, 5-26, abr/jun, 1995.

FRANÇA, Júnia L. et al. **Manual para normalização de publicações técnico-científicas**, Belo Horizonte : Ed. UFMG, 1996.

GAZETA MERCANTIL. **Gestão Ambiental**: compromisso da empresa, n. 1, 20/mar/1996, p.3 A

\_\_\_\_\_ **Gestão Ambiental**: compromisso da empresa, n.2, 27/mar./1996, B

\_\_\_\_\_ **Gestão Ambiental**: compromisso da empresa, n.3, 03/abr./1996, C

\_\_\_\_\_ **Gestão Ambiental**: compromisso da empresa, n.4, 10/abr./1996, D

\_\_\_\_\_ **Gestão Ambiental**: compromisso da empresa, n.5, 17/abr./1996, E

GESAMP, *Report of the eighteenth Session*, Paris: *Gesamp Reports and studies n.33, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 11-15, April, 1988.*

GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**, 3. ed., São Paulo: Atlas, 1991.

GODOY, Arilda S. Introdução à pesquisa qualitativa, **RAE**, S.Paulo, v.35, n.2, p.57-63, 1995-<sup>a</sup>

\_\_\_\_\_ Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais, **RAE**, S.Paulo, v.35, n.3, p.20-29, 1995-B.

\_\_\_\_\_ A pesquisa qualitativa e sua utilização em administração de empresas, **RAE**, S.Paulo, v.35, n.2, p.57-63, 1995-C.

GRAEDEL, T.E. et ALLEMBY, B.R. (AT & T) *Industrial Ecology*, New Jersey-USA: Prentice Hall, 1995.

GREEN, P.J.; et LAFONTAINE, G. *Creating an effective environmental management system, Proceedings of the 1995- Environment Conference*, Monttreal-Canada, 1995, p.1-3.

GUPTON, C.P.; MULLIN, T.F.; MARTINEZ,R. *Utilization of mining waste clays for wining of power plant waste disposal; proceedings of the American Power conference*, Chicago-ILL-USA: *Illinois Institute of Technology*, v.56, Jan-1994, p.487-494.

HAGUENAUER, I. **Competitividade**: conceitos e medidas, Rio de janeiro: Instituto de Economia Indústria-UFRJ/ANPEC, 1989.

HART, Stuart L *Beyond greening: strategies for a sustainable world.*, *Harvard Business Review-USA*, v.75, iss.1, Jan/Fev, 1997, p.66-76.

HARRYS, Paul *At Du Pont, aiming for zero is an environmental calling*,

- Environmental Management Today-USA*, v.7, iss.3, Jul/Aug, 1996, p.1-11
- HOUGEN et al. **Princípios dos processos químicos**, v.1, Balanços materiais e energéticos, Portugal : Lopes da Silva, 1972.
- HUNTER, J.S.; BENFORADO, D.M. *Life cycle approach to effective waste minimization*. 3M corporation, paper presented at the 80<sup>th</sup> Annual Meeting of APCA, New York-USA, Jun 1987, p.21-26.
- HUNTER, Gary et KOBILINSKY, E. *Reduce, Recycle, Reuse and Reclassify sucessfull management of AMC Residuals*. *Industrial Wastes Technical Conference: Multimedia polution, control e prevention*. Pittsburgh, Pennsylvania, USA: Edited by WEF- Water Environmental Federation, 1995.
- IMAI, M. **A estratégia para o sucesso competitivo**, S. Paulo: IMAM, 1988.
- ISHIKAWA, K. **TQC- Total Quality Control**: estratégias e administração da qualidade. S.Paulo: Makron, 1986.
- JORGE, M.M. **Estudo da competitividade da indústria brasileira**: competitividade da indústria de celulose, IE-UNICAMP/IEI-UFRJ/ FDC/FUNCEX, Campinas : Fecamp, 1993.
- JORGE, M.M.; SOARES, S.J.M.; NARETTO, N.A **Estudo da competitividade da indústria brasileira**: competitividade da indústria de papel, IE-UNICAMP/IEI-UFRJ/ FDC/FUNCEX, Campinas : Fecamp, 1993.
- JOSE, P.D. *Corporate Strategy and the environment: a portfólio approach*, *Long Range Planning-India*, v.29. iss.4, Aug-1996, p.462-472.
- JOVANE, F.; ALTING, L. et all. *Key issue in product life cycle: disassembly*, Politécnico di Milano, Milano- Italy: CIRP Annals v.42, n.2, 1993, p.651-658.
- JURAN, J. Gryna, F. **Controle de Qualidade**, S. Paulo: Makron, 1991.
- KINLAW. Denis C. **Empresa competitiva e ecológica**: desempenho sustentado na era ambiental. São Paulo: Makron Books, 1997.
- KOTTER, J.P. *What leaders really do?* *Harvard Business Rewiev*: *Mai/Jun*, 1990
- KOTLER, Philip **Marketing**, São Paulo: Atlas, 1980.
- KUPFER, D. **Padrão de concorrência e competitividade**, texto para discussão 265, IEI/UFRJ, 1991.
- LAKATOS, & MARCONI. **Metodologia científica**. 2a. ed. São Paulo : Atlas, 1994
- LIMA, Luiz Mário Queiroz. **Tratamento de lixo**, São Paulo, 1991.
- LITVAN, Laura M. *Going green in the 90's*, *Nation's Business-USA*, v.83, iss.2, Feb,

1995, p.30-32.

- LUCACHER, R.H. *Competitive advantage and the environment: building a framework for achieving environmental advantage*. 1996-IEEE-International Symposium On Eletronics and environment, Dallas-Texas-USA, 1996, p.31-36.
- LUCE, F.B. , KARSTEN, R. Análise competitiva das indústrias de frangos do RGS, **RAE**, São Paulo, v.27, n.1, p.3-11, jan/mar, 1992.
- MACHLINE, Claude **Evolução da administração da produção no Brasil**, **RAE**, São Paulo, v.34, n.3, p.91-101, mai/jun, 1994.
- MAGRINI, Alessandra. **A avaliação de impactos ambientais** in MARGILIUS, Sérgio (editor) **Meio Ambiente: aspectos técnicos e econômicos**. Rio de Janeiro: IPEA-Brasília IPED/PNDU, 1990.
- MAIMON, Dália. **Ensaio sobre economia do meio ambiente**, Rio de Janeiro : APED, 1992.
- MANUAL de gerenciamento de lixo. São Paulo: **Relatório do Instituto Paulista de Tecnologia**: IPT, 1995.
- MARTINE, G. **População, meio ambiente e desenvolvimento: verdades e contradições**, 2ª ed., Campina: Unicamp, 1996.
- MASLOW, A *Motivation and personality*, New York:Harper and Row, 1970.
- MATTAR, Fauze Nazib. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento, execução e análise**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, v.1, 1994.
- Mc.CLELLAND, D. *The achieving society*, Princeton-NJ-USA: D. Van Nostrand, 1961.
- MENDONÇA JORGE, M. **Emergência e consolidação do padrão eucalipto na indústria brasileira de celulose de mercado**, tese de mestrado, Campinas: Unicamp, 1992.
- 
- Desenvolvimento e Competitividade do setor de papel e celulose no Brasil**. Proyecto conjunto Cepal/Ciid : Reestructuración Productiva, Organización Industrial y Competitividad Internacional en America Latina y el Caribe (Can/93/s41), Cepal/CIID, Santiago-Chile, 1995
- MIC/ CACEX/ SECEX- Ministério da Indústria e Comércio- Carteira de Comércio Exterior, **Relatório do Setor de Exportações- Setor de papel e celulose**,

Brasília: DF, 1998.

MIC – Ministério da Indústria e Comércio, Conselho de Desenvolvimento Industrial

**Reciclagem e recuperação de materiais** (preliminar), Brasília: MIC, 1982.

MISRA, K.B. *Clean Production: Environmental and economics perspectives* spring-

Verlag , Berlim-Germany: Mercedes Druck-Print, 1996.

MURAKAMI, Asako. *Sustainability learned from living systems: Capra, Tokio-*

*Japan: Japan Times Weekly International Edition*, v.36, iss.13, p.1-7, Apr, 1996.

NAHUS, Márcio A. R.. O Sistema ISO-14000 e a certificação ambiental, *RAE*,

S.Paulo, v.35,n.6, p.55-66, nov/dez, 1995.

NORRIS, Shreve et R.BRINK JR, Joseph. **Indústrias de processo químicos**, 4<sup>a</sup> ed.,

Rio de janeiro: Guanabara Dois, 1980.

PAULI, Gunther. **Emissão Zero** : a busca de novos paradigmas, o que os negócios

podem oferecer à sociedade. Porto Alegre: Edipuc-RS, 1996.

PEARCE, D. et TURNER, R.K. *Economics of Natural Resources and the*

*Environments*, Baltimore-USA: Johns Hopkins, 1990.

PEARCE, D., MARKANDYA, A et BARBIER, E. *Blueprint for a green economy*,

6<sup>ed.</sup>, London-GB: Earthscan Publications Ltd, 1994.

PEREIRA JR, Dário **Impacto ambiental**, revista Proteger, São Paulo: ed. Magnum,

jan/fev, 1996, p.28. ✓

PEREIRA, M. & ALPERSTED, **Inovação tecnológica**: um fator impulsionador

do DS. In: XIX Simpósio de gestão da inovação, 22 a 25.10.96.

PEREIRA, M. & SCHENINI, P.C. **Reciclagem de resíduos sólidos**: uma contribuição

para o desenvolvimento sustentável, Simpósio Internacional de Qualidade

Ambiental- Projeto de aterro de resíduos e saneamento de áreas degradadas.

Porto Alegre: PUC-RS, 16 a 18.09.1996.

PIRAHY **O mundo do papel**. Elaborado pelos empregados da Cia Pirahy de papéis. 3<sup>a</sup>

ed., Rio de Janeiro: Cia. Pirahy, 1984.

PORTER, M. E. *Competitive Strategy: Techniques for analysing industries and*

*Competitors*, New York: Freepress, 1980.

\_\_\_\_\_ *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance*,

New York: Freepress, 1985.

\_\_\_\_\_ **Estratégia competitiva**: técnicas para análise de indústrias e da

concorrência, Rio de Janeiro: ed. Campus, 1989.

- Os caminhos da lucratividade: como implementar uma verdadeira vantagem competitiva, **HSM- Management**, São Paulo, n.1, p.88-94, mar/abr, 1997.
- PORTER, M.E. et VAN DER LINDE, C. *Green and competitive. Harvard Business Review, USA*, Sep/Oct, 1995, p.120-134.
- PROCÓPIO FILHO, A. (coord), **Ecoprotecionismo: Comércio Internacional, Agricultura e Meio Ambiente**, relatório de pesq. do IPEA, Brasília: IPEA, 1994.
- QUINN, Larry *Civil Engineering, ASCE- American Society of Civil Engineers, USA*, v.66, iss;10, Oct, 1996.
- RESÍDUOS na natureza tudo se recicla. **Dirigente Industrial**, mai/92, v.XXXI, n.9, p.10-15.
- RIBEIRO, Maurício Andres. A crise ambiental urbana brasileira. **RAP**, S. Paulo, v.26, n.4, p.68, 1992.
- ROESCH, Sylvia M.A. **Projetos de estágio do curso de administração: Guia para pesquisas, projetos, estágios e trabalhos de conclusão de curso.**, São Paulo: Atlas, 1996.
- ROGERS JR, J.E. *Adopting and implementing a corporate environmental charter. Business Horizon, USA*, 35(2):29-33. Mar/Apr, 1992.
- RUIZ, João Álvaro. **Metodologia científica: guia para eficiência nos estudos.** São Paulo: Atlas, 1978.
- SACHS, Ignacy **Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir**, S.Paulo: Vértice, 1986-A.  
 \_\_\_\_\_ **Espaços, tempos e estratégias do desenvolvimento.** S.Paulo: Vértice, 1986-B.  
 \_\_\_\_\_ **Estratégias de transição para o século XXI**, Bursztyn, M.(org.) Para pensar o DS. S.Paulo: Brasiliense, 1993.
- SANTA CATARINA. **Legislação Básica do Estado.** Lei 5.793 de 15 de outubro de 1980, Florianópolis, jul, 1995.
- SANTA CATARINA, **Decreto Lei n.14250**, de 05.06.81, Florianópolis: FATMA-SC, jul, 1995.
- SCHMIDHEINY, S. *Changing course: a global business perspective on development and the environment*, USA: the Mit Press, 1990.
- SCHMIDHEINY, S. *Eco-efficiency and sustainable development. Risk Management, USA*, v.43, iss.7, Jul, 1996, p.51-53.

- SCHUTZENBERGER, C. *Electronic, on-line database for quantitative environmental assessment of new designs, proceedings of the IEEE-International Symposium on electronics and the environment*, San Francisco-CA-USA, 1994, p.183-186.
- SCOTT, William E. *Properties of paper: an introduction*, 2<sup>a</sup> ed., Atlanta-USA: Tappi Press, 1995.
- SERAGELDIN, Ismail *Surviving scarcity-sustainable management of water resources*, *Harvard International Review*, v.18, iss.3, summer 1996, p.50-53.
- SIMONIS, Udo et WEIZSÄCKER, *Global Environmental Problems Economics, a biannual collection of recent german studies*, Ed. Institute for Scientific co-operation, Tübingen-FRG, printed by Georg Hauser, Metzingen, v.42, 1996, p.39-53.
- SLONGO, Luiz A. Meio ambiente e estratégia tecnológica da Riocell. *RAE*, São Paulo: 25(3), 75-82, jul/set, 1990.
- SOUZA, Maria T.S. de Rumo à prática empresarial sustentável. *RAE*, S. Paulo, v.4, n.33, p.40-52, jul/ago, 1993.
- SOUSANE, R. *Overview of environmental technologies*, *Business America*, USA:UMI, v.117, iss.4, Apr-1996, p.31-32.
- SUZIGAN, W. et all, *Reestruturação Industrial e Competitividade internacional*, São Paulo: Seade, 1989.
- STACK, E. G. *Corporate Environmentalism is growing*, *Beverage World-USA*, v.115, iss.30, Dec.15, 1996, p.130.
- STEER, Andrew. *Ten principles of the new environmentalism*, *Finance & Development [FID]*, USA, v.33, iss.4, Dec, 1996, p.4-7.
- TAGUCHI, G. *Engenharia de qualidade em sistemas de produção*. S.Paulo: McGraw Hill, 1990.
- ULPH, Alistair *Environmental policy and international trade when governments and producers act strategically*, *Journal of Environmental economics e management*, USA, v.30, iss.3, May, 1996, p.265-281.
- VALLE, Cyro E. do. *Qualidade ambiental: como se preparar para as Normas ISO-14000*. S. Paulo: Pioneira, 1995.
- VERGARA, Sylvia C. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*, São

Paulo: Atlas, 1997.

WBCSD – *World Business Council for Sustainable Development, Towards a sustainable: paper cycle*, Report of International Institute for Environment and Development, Geneve-London, 1998.

WHO- *World Health Organization. Guidelines for drinking water quality, vol.2, Health criteria and other supporting information*, Geneva, 1984.

WINSEMIUS, P. et GUNTRAN, U. *Responding to the environmental challenge. Business Horizon*, USA, v.35, n.2, Sep/Oct, 1992, p.12-20.

ZACARELLI, S.B. A nova ideologia da competição, *RAE*, São Paulo, n.35, n.1, p.14-21, jan/fev, 1995.



## **7- ANEXOS**

Para subsidiar o entendimento do assunto exposto ao longo deste trabalho, utilizou-se os anexos expostos a seguir.

**ANEXO A****ROTEIRO - DADOS SETOR PAPELEIRO**

- .História da fabricação do papel
- .Tipos de papéis e suas finalidades
- .Identificação das indústrias do ramo no Brasil
- .Identificação das indústrias do ramo em Santa Catarina
- .Evolução produtiva do setor no Brasil
- .Apoio do BNDES ao setor
- .Evolução das exportações de papel do Brasil
- .Novas perspectivas para o setor

**Fonte:** Roteiro de Pesquisa, 1999

**ANEXO B****ROTEIRO - DADOS EMPRESARIAIS****Histórico da empresa**

- .Data de fundação
- .Objetivos da empresa- atividade
- .Breve histórico
- .Organograma atual da empresa

**Dados cadastrais**

- .Nome fantasia
- .Razão social da empresa
- .Data de fundação
- .Capital Social
- .Sócios majoritários
- .Endereço: rua, bairro, número, cidade, Uf, cep
- .Caixa posta, E' mail
- .Responsável junto à Fatma e Ibama
- .Localização de acordo com Plano diretor de Fraiburgo

**Porte da organização**

- .Número de empregados total
- .Número de empregados específicos da TPE-Fraiburgo
- .Faturamento
- .Investimentos
- .Investimentos em Meio Ambiente ( % dos Inv.Totais)
- .Produtos fabricados
- .Volumes produzidos
- .Mercados interno, externo e sua participação

**Fonte:** Roteiro de Pesquisa, 1999

**ANEXO B1****FORMULÁRIO ESTRATÉGIAS DO SETOR INDUSTRIAL DO PAPEL**

<b>ESTRATÉGIAS</b>	<b>ADOTADA NA TPE</b>
<b>1- REDEFINIÇÃO DOS PRODUTOS E MERCADOS</b>	
.modernização e aumento de escala no parque produtivo	
.integração para frente	
.reestruturação patrimonial com fusões e aquisições	
.identificação de produtos de características padronizadas	
<b>2- CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA</b>	
.otimização da qualidade do produto	
.melhoria da qualidade dos processos	
<b>3- DESENVOLVIMENTO GERENCIAL E DE RH</b>	
.mudanças nos conceitos de gestão e sistemas decisórios	
.administração participativa	
.mudanças no relacionamento com clientes e fornecedores	
<b>4- ADEQUAÇÃO DO SUPRIMENTO</b>	
.empresas coligadas	
.evitar passeios da matéria prima	
<b>5- REDUÇÃO DOS CUSTOS DE INSUMOS</b>	
.insumos florestais	
.energéticos e químicos	
.mão de obra e transportes	
<b>6- REDEFINIÇÃO DA ENGENHARIA FINANCEIRA</b>	
.busca de novas formas para compor o "funding"	

**ANEXO B2****FORMULÁRIO ESTRATÉGIAS DO SETOR INDUSTRIAL DA CELULOSE****FATORES E ESTRATÉGIAS****ADOTADAS NA TPE****BASE FLORESTAL**

- .Melhoria nas produtividade das florestas
- .Redução do tempo de maturação das árvores
- .Melhoramento genético das espécies
- .Ampliação e aquisição de florestas
- .Investimentos em outros países
- .Preocupação com o meio ambiente

**PROCESSO FABRICAÇÃO DE CELULOSE**

- .Desenvolvimento de novos produtos
- .Diferenciação dos produtos
  - resistência, brancura, maciez, pureza
- .Aumento da eficiência produtiva
  - Redução de custos
  - Garantia de qualidade (Iso-9000)
  - Plantas eficientes (t/d)

**Preocupação Ambiental****DE MERCADO**

- .Integração com a produção de papel
- .Diversificação rumo aos diversos segmentos de papel
- .Integração rumo à distribuição de produtos finais
- .Integração/ampliação mediante fusões e aquisições de empresas
- .Orientação dos negócios para mercados específicos, focalizando segmentos com maior valor agregado ou de retorno mais rápido.
- .Melhoria do relacionamento com clientes

**Fonte:** Jorge, M.M., 1993

**ANEXO B3****FORMULÁRIO- INFLUÊNCIA DO DS NO PADRÃO DE COMPETITIVIDADE PRÓPRIO****Considerando DS**

- . Você acredita ser possível atender ao DS e ser competitivo ao mesmo tempo?
- . De que forma você imagina que a preocupação ambientalista possa afetar a competitividade de sua empresa?
- . A adoção de técnicas de DS pela concorrência pode afetar a competitividade
- . Numa escala de 1 a 10 quanto representa a preocupação com o meio ambiente no aspecto da concorrência
- . Que fatores de DS julga importante para aumentar a competitividade da empresa

**Novas perspectivas**

- . Que expectativas tem em relação ao assunto DS
- . Que novas medidas poderiam ser implementadas para melhorar o nível de consciência e uso do DS

**Fonte:** Roteiro de Pesquisa, 1999

**ANEXO B4****FORMULÁRIO - A EXPERIÊNCIA TPE- FRAIBURGO COM O DS****1- RAZÕES QUE LEVAM A EMPRESA A MELHORAR A GESTÃO AMBIENTAL****- EXTERNAS:**

- . consumidor final
- . diminuição das despesas com multas
- . intensidade da pressão da vizinhança (comunidade local)
- . evitar ações civis
- . marketing
- . competitividade
- . pressão de ONG's
- . legislação ambiental
- . regulamentações novas
- . incidentes ou acidentes já ocorridos noutras instalações

**-INTERNAS**

- . diminuir os custos das descontaminações e disposição de resíduos
- . obter uma cultura organizacional política e ecologicamente correta
- . diretrizes e normas da própria empresa
- . nível de qualidade dos produtos acabados
- . custo de redução de resíduos
- . custo de matérias primas

**2- DIFICULDADES ENFRENTADAS NA ADOÇÃO DA NOVA MENTALIDADE****3- EXPECTATIVAS FUTURAS COM RELAÇÃO À INFLUÊNCIA DO DS NA COMPETITIVIDADE E OPERAÇÕES DA EMPRESA****4- PRINCIPAIS MUDANÇAS OBSERVADAS**

- . estruturais, tecnológicas e culturais

**Fonte:** Roteiro de Pesquisa, 1999

**ANEXO C****FORMULÁRIO - DADOS DO PROCESSO PRODUTIVO E PONTOS DE IA**

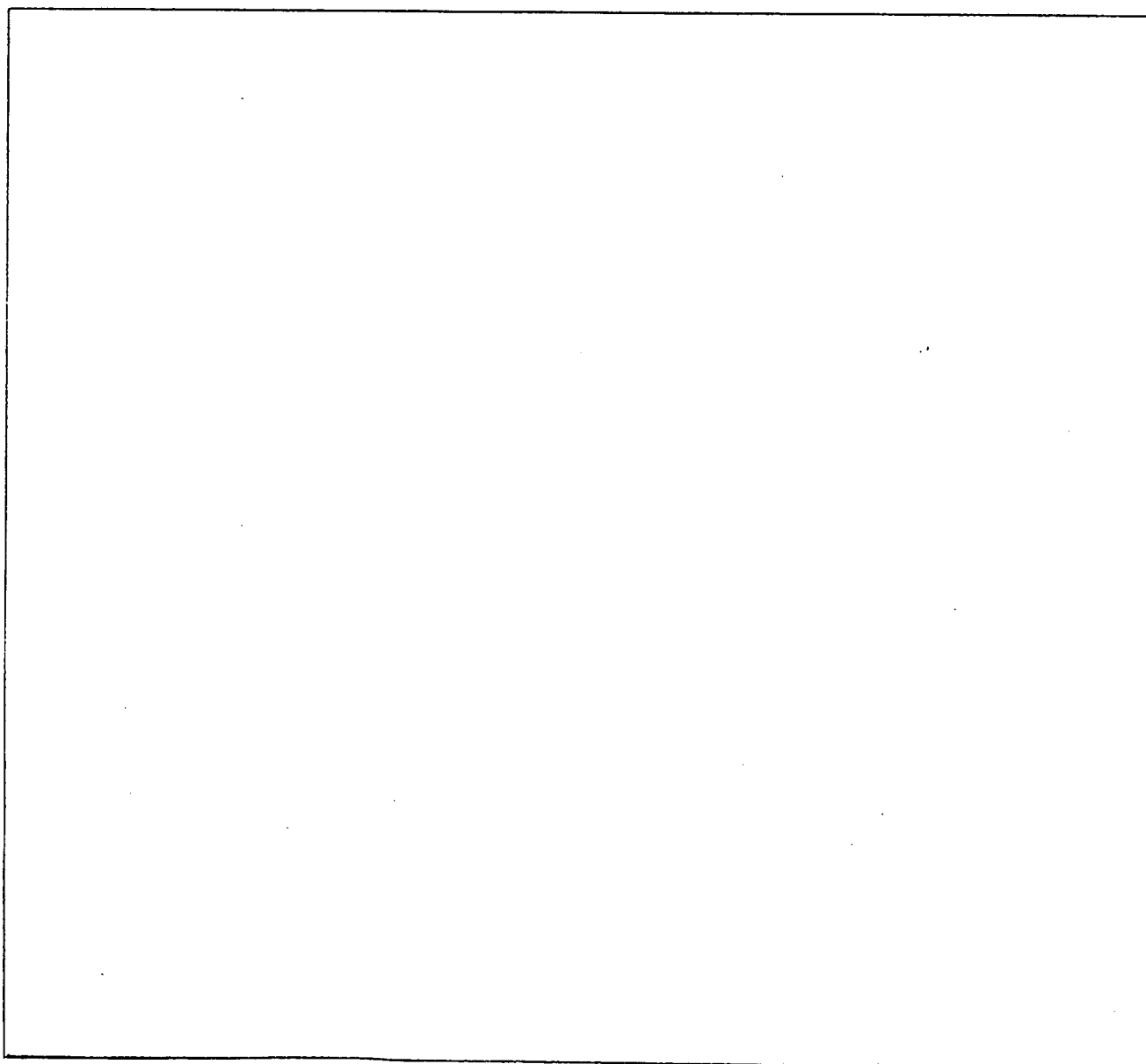
Há planos para aumento de produção :  Sim  Não

Para quando? \_\_\_\_\_ Percentual de aumento previsto: \_\_\_\_\_

Período de funcionamento:

Meses/Ano	Dias/Mes	Dias/Semana	Horas/Dia

Fluxograma do processo produtivo para cada unidade produtiva:





**ANEXO D****ROTEIRO DADOS DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL****Identif. e caracterização dos métodos de SGA**

- . Existe identificação dos métodos de controle de poluição ambiental
- . Quais são os métodos e em que áreas são utilizados
- . Existe SIGA- Sistema de informações gerenciais ambientalista
- . Estrutura do SGA
- . Benchmarking
- . Programa de educação ambiental
- . Ano em que se iniciaram ações ambientalistas

**Ações para redução de impactos ambientais**

- . Efluentes líquidos
- . Emissões aéreas
- . Resíduos sólidos
- . Ruidos
- . Modificações no processo produtivo
- . ISO-18.000, segurança e medicina do trabalho

**Gerenciamento de riscos ou acidentes ecológicos****Sistema de Monitoramento Ambiental**

- . Existe em funcionamento Sistema de Gestão Ambiental
- . Alvos do gerenciamento ambiental
- . Definições das atividades e responsabilidade
- . Existe Sistema de Informações preparado para atender a Certificação ISO-14000 ?
- . Utilizam-se do Sistema de Qualidade Total ou ISO-9000

**Auditoria Ambiental****Licenciamento ambiental****Políticas e diretrizes ambientalistas**

**ANEXO E****FORMULÁRIO INFLUÊNCIA DO DS NAS DIVERSAS ATIVIDADES DA EMPRESA****Comercial**

.  
.

**Financeira**

.  
.

**Contábil**

.  
.

**Produção**

.  
.

**Administrativa**

.  
.

**Suprimentos**

.  
.

**Fonte:** Roteiro de Pesquisa, 1999

**ANEXO F****ROTEIRO GERENCIAMENTO DO APRENDIZADO AMBIENTAL****Sensibilização dos empregados**

.De que maneira é realizada a sensibilização dos empregados sobre o assunto meio-ambiente:

- palestras
- cursos
- visitas à empresas
- publicações escritas
- filmes

**Programas de treinamento**

- Educação ambiental
- Obtenção de certificações

**Divulgação interna e externa da Gestão Ambiental**

- .Como é realizada a divulgação do SIGA na empresa e fora dela
- .Quais são as publicações (folhetos, revistas, cartilhas, livretos) que a empresa se utiliza

**O aprendizado**

- . Motivos para implantação de SGA
- . Dificuldades na implantação de SGA
- . Expectativas futuras

**Fonte:** Roteiro de Pesquisa, 1999







## ANEXO J

## FORMULÁRIO - ABASTECIMENTO DE ÁGUA

## Fonte de Abastecimento:

- Curso d'água Nome: \_\_\_\_\_
- Poço Artesiano
- Rede Pública
- Outra Especificar: \_\_\_\_\_

Adução: \_\_\_\_\_

 m<sup>3</sup>/h 

Adução: \_\_\_\_\_

 m<sup>3</sup>/h 

Adução: \_\_\_\_\_

 m<sup>3</sup>/h 

Adução: \_\_\_\_\_

 m<sup>3</sup>/h 

Total: \_\_\_\_\_

## Há planos para alteração da vazão de captação:

- Acréscimo Percentual de acréscimo: \_\_\_\_\_
- Diminuição Percentual de diminuição: \_\_\_\_\_
- Inalterada

Descrição sucinta do plano para mudança do abastecimento, com prazos:

## Tratamento de Água de Abastecimento na unidade produtiva:

- Existente  Não existente

Descrição sucinta do tipo de tratamento de água para abastecimento:

## ANEXO K

## FORMULÁRIO - DEMANDA DE ÁGUA

## Consumo:

<input type="checkbox"/> Água de Processo Produtivo	Vazão: _____	<input type="checkbox"/> m <sup>3</sup> /h	<input type="checkbox"/> m
<input type="checkbox"/> Água de Resfriamento	Vazão: _____	<input type="checkbox"/> m <sup>3</sup> /h	<input type="checkbox"/> m
<input type="checkbox"/> Água para Uso Sanitário	Vazão: _____	<input type="checkbox"/> m <sup>3</sup> /h	<input type="checkbox"/> m
<input type="checkbox"/> Outros      Especificar: _____	Vazão: _____	<input type="checkbox"/> m <sup>3</sup> /h	<input type="checkbox"/> m
	Total : _____	<input type="checkbox"/> m <sup>3</sup> /h	<input type="checkbox"/> m

Indicar o percentual de recirculação de água: \_\_\_\_\_

## Perdas:

<input type="checkbox"/> Por evaporação	Quantidade/Unidade: _____
<input type="checkbox"/> No processo produtivo	Quantidade/Unidade: _____
<input type="checkbox"/> Água incorporada ao processo	Quantidade/Unidade: _____

## 8. EFLUENTES LÍQUIDOS:

## 8.1 Vazão dos Efluentes:

	Vazão m <sup>3</sup> /h		Vazão m <sup>3</sup> /d	
	Média *	Máxima *	Média *	Máxima *
Efluente do Proc. Produtivo				
Esgoto Sanitário				
Água de Resfriamento				
Águas Pluviais				
Outros				
<b>TOTAL</b>				

\* Indicar entre parênteses ( ) a forma de medição da vazão:

- (01) Vazão medida  
 (02) Vazão calculada  
 (03) Vazão estimada

Há planos para alteração da vazão dos efluentes líquidos:

<input type="checkbox"/> Acréscimo	Percentual do acréscimo: _____
<input type="checkbox"/> Diminuição	Percentual de diminuição: _____
<input type="checkbox"/> Inalterado	

Descrição sucinta do plano de alteração da vazão do efluente líquido:



## ANEXO L

## FORMULÁRIO - VAZÃO DOS EFLUENTES LÍQUIDOS

## Tratamento Preliminar:

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Caixa de Gordura          | <input type="checkbox"/> Desarenadores  |
| <input type="checkbox"/> Gradeamento               | <input type="checkbox"/> Equalização    |
| <input type="checkbox"/> Peneiramento              | <input type="checkbox"/> Correção de pH |
| <input type="checkbox"/> Outros Especificar: _____ |   |

## Tratamento Primário:

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Decantação                | <input type="checkbox"/> Sedimentação         |
| <input type="checkbox"/> Floculação                | <input type="checkbox"/> Tanque Imhoff        |
| <input type="checkbox"/> Flotação Química          | <input type="checkbox"/> Fossa Séptica        |
| <input type="checkbox"/> Flotação por Ar Difuso    | <input type="checkbox"/> Precipitação Química |
| <input type="checkbox"/> Outros Especificar: _____ |   |

## Tratamento Secundário:

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Filtro Biológico           | <input type="checkbox"/> Filtro Anaeróbio        | <input type="checkbox"/> Vala de Infiltração |
| <input type="checkbox"/> Lodo Ativado Convencional  | <input type="checkbox"/> Biodigestor             | <input type="checkbox"/> Sumidouro           |
| <input type="checkbox"/> Aeração Prolongada         | <input type="checkbox"/> Lagoas de Estabilização |  |
| <input type="checkbox"/> Lodo Ativado com Ar Difuso | <input type="checkbox"/> Lagoa Aerada            |  |
| <input type="checkbox"/> Valo de Oxidação           | <input type="checkbox"/> Discos Rotativos        |  |
| <input type="checkbox"/> Outros Especificar: _____  |  |  |

## Tratamento Terciário:

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Cloração                  | <input type="checkbox"/> Destilação                      |
| <input type="checkbox"/> Ozonização                | <input type="checkbox"/> Eletrodialise                   |
| <input type="checkbox"/> Filtração Rápida          | <input type="checkbox"/> Osmose Reversa                  |
| <input type="checkbox"/> Filtro a Carvão Ativado   | <input type="checkbox"/> Troca Iônica                    |
| <input type="checkbox"/> Adsorção                  | <input type="checkbox"/> Remoção de Nutrientes ( N e P ) |
| <input type="checkbox"/> Lagoa de Polimento        | <input type="checkbox"/> Ultrafiltração                  |
| <input type="checkbox"/> Outros Especificar: _____ |  |

## ANEXO L. 1

## FORMULÁRIO TRAT. EFLUENTES LÍQUIDOS - PROCESSO PRODUTIVO

## Situação do Sistema de Tratamento:

- Implantado  
 Em implantação  
 Em projeto  
 Não possui

Data de início de operação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Data prevista de operação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Data prevista de início das obras: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

## Controle das Emissões:

- Análise em laboratório de terceiros  
 Análise em laboratório próprio  
 Não existente

Nome do laboratório: \_\_\_\_\_

## Lançamento do Efluente Tratado:

- Contínuo  
 Intermitente

Frequência: \_\_\_\_\_

## Corpo Receptor:

- Córrego  
 Rio  
 Lago  
 Rede Coletora  
 Solo  
 Mar

Nome: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Especificar a forma: \_\_\_\_\_

## Outras informações sobre o Sistema de Tratamento do Efluente do Processo Produtivo:

## ANEXO L.1 (continuação)

## FORMULÁRIO TRAT. EFLUENTES LÍQUIDOS - PROCESSO PRODUTIVO

## Tratamento Preliminar:

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Caixa de Gordura          | <input type="checkbox"/> Desarenadores  |
| <input type="checkbox"/> Gradeamento               | <input type="checkbox"/> Equalização    |
| <input type="checkbox"/> Peneiramento              | <input type="checkbox"/> Correção de pH |
| <input type="checkbox"/> Outros Especificar: _____ |   |

## Tratamento Primário:

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Decantação                | <input type="checkbox"/> Sedimentação         |
| <input type="checkbox"/> Floculação                | <input type="checkbox"/> Tanque Imhoff        |
| <input type="checkbox"/> Flotação Química          | <input type="checkbox"/> Fossa Séptica        |
| <input type="checkbox"/> Flotação por Ar Difuso    | <input type="checkbox"/> Precipitação Química |
| <input type="checkbox"/> Outros Especificar: _____ |   |

## Tratamento Secundário:

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Filtro Biológico           | <input type="checkbox"/> Filtro Anaeróbio        | <input type="checkbox"/> Vala de Infiltração |
| <input type="checkbox"/> Lodo Ativado Convencional  | <input type="checkbox"/> Biodigestor             | <input type="checkbox"/> Sumidouro           |
| <input type="checkbox"/> Aeração Prolongada         | <input type="checkbox"/> Lagoas de Estabilização |  |
| <input type="checkbox"/> Lodo Ativado com Ar Difuso | <input type="checkbox"/> Lagoa Aerada            |  |
| <input type="checkbox"/> Valo de Oxidação           | <input type="checkbox"/> Discos Rotativos        |  |
| <input type="checkbox"/> Outros Especificar: _____  |  |  |

## Tratamento Terciário:

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Cloração                  | <input type="checkbox"/> Destilação                    |
| <input type="checkbox"/> Ozonização                | <input type="checkbox"/> Eletrodialise                 |
| <input type="checkbox"/> Filtração Rápida          | <input type="checkbox"/> Osmose Reversa                |
| <input type="checkbox"/> Filtro a Carvão Ativado   | <input type="checkbox"/> Troca Iônica                  |
| <input type="checkbox"/> Adsorção                  | <input type="checkbox"/> Remoção de Nutrientes (N e P) |
| <input type="checkbox"/> Lagoa de Polimento        | <input type="checkbox"/> Ultrafiltração                |
| <input type="checkbox"/> Outros Especificar: _____ |  |

## ANEXO L 2

## FORMULÁRIO TRAT. EFLUENTES LÍQUIDOS - ESGOTO SANITÁRIO

## Situação do Sistema de Tratamento:

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Implantado     | Data de início de operação: ___/___/___        |
| <input type="checkbox"/> Em implantação | Data prevista de operação: ___/___/___         |
| <input type="checkbox"/> Em projeto     | Data prevista de início das obras: ___/___/___ |
| <input type="checkbox"/> Não possui     |  |

## Controle das Emissões:

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Análise em laboratório próprio      | Nome do laboratório: _____ |
| <input type="checkbox"/> Análise em laboratório de terceiros |                            |
| <input type="checkbox"/> Não existente                       |                            |

## Lançamento do Efluente:

- |                                       |                   |
|---------------------------------------|-------------------|
| <input type="checkbox"/> Contínuo     |                   |
| <input type="checkbox"/> Intermitente | Frequência: _____ |

## Corpo Receptor:

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Córrego       | Nome: _____                |
| <input type="checkbox"/> Rio           | Nome: _____                |
| <input type="checkbox"/> Lago          | Nome: _____                |
| <input type="checkbox"/> Rede Coletora |                            |
| <input type="checkbox"/> Solo          | Especificar a forma: _____ |
| <input type="checkbox"/> Mar           |                            |

## Outras informações sobre o Sistema de Tratamento do Esgoto Sanitário:

## ANEXO L. 2 (continuação)

## FORMULÁRIO TRAT. EFLUENTES LÍQUIDOS - ESGOTO SANITÁRIO

## Destino Final:

- Descarga sem Resfriamento                      Temperatura de Lançamento: \_\_\_\_\_  
 Descarga com Resfriamento                      Temperatura de Lançamento: \_\_\_\_\_  
 Torre de Resfriamento                      Temperatura de Lançamento: \_\_\_\_\_ % Recirculado \_\_\_\_\_

## Existe adição de produtos químicos na água de resfriamento:

- Sim                      Especificar: \_\_\_\_\_  
 Não

## Situação do Sistema de Tratamento:

- Implantado                      Data de início de operação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_  
 Em implantação                      Data de início de operação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_  
 Em projeto                      Data de início de operação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_  
 Não possui

## Corpo Receptor:

- Córrego                      Nome: \_\_\_\_\_  
 Rio                      Nome: \_\_\_\_\_  
 Lago                      Nome: \_\_\_\_\_  
 Rede Coletora  
 Solo                      Especificar a Forma: \_\_\_\_\_  
 Mar  
 Sistema de Tratamento do Processo Produtivo

## Outras informações sobre o Destino das Águas de Resfriamento:

## ANEXO L.3

## FORMULÁRIO TRAT. EFLUENTES LÍQUIDOS - RESFRIAMENTO

8.6 Tratamento dos Efluentes Líquidos - Água de Resfriamento:

## Destino Final:

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Descarga sem Resfriamento | Temperatura de Lançamento: _____                     |
| <input type="checkbox"/> Descarga com Resfriamento | Temperatura de Lançamento: _____                     |
| <input type="checkbox"/> Torre de Resfriamento     | Temperatura de Lançamento: _____ % Recirculado _____ |

## Existe adição de produtos químicos na água de resfriamento:

- Sim      Especificar: \_\_\_\_\_
- Não

## Situação do Sistema de Tratamento:

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Implantado     | Data de início de operação: ____/____/____ |
| <input type="checkbox"/> Em implantação | Data de início de operação: ____/____/____ |
| <input type="checkbox"/> Em projeto     | Data de início de operação: ____/____/____ |
| <input type="checkbox"/> Não possui     |  |

## Corpo Receptor:

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Córrego                                     | Nome: _____                |
| <input type="checkbox"/> Rio   | Nome: _____                |
| <input type="checkbox"/> Lago  | Nome: _____                |
| <input type="checkbox"/> Rede Coletora                               |                            |
| <input type="checkbox"/> Solo  | Especificar a Forma: _____ |
| <input type="checkbox"/> Mar   |                            |
| <input type="checkbox"/> Sistema de Tratamento do Processo Produtivo |                            |

## Outras informações sobre o Destino das Águas de Resfriamento:

**ANEXO L. 4****FORMULÁRIO TRAT. EFLUENTES LÍQUIDOS - ÁGUAS PLUVIAIS**

Rede coletora de águas pluviais:  Existente  Não existente

**Tipos de efluentes ligados à rede coletora de águas pluviais:**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Águas pluviais do pátio de estocagem    | <input type="checkbox"/> Água de resfriamento           |
| <input type="checkbox"/> Efluente oriundo de oficina mecânica    | <input type="checkbox"/> Efluente do processo produtivo |
| <input type="checkbox"/> Efluente oriundo da lavação de veículos | <input type="checkbox"/> Efluente da fossa séptica      |
| <input type="checkbox"/> Água de lavação de piso                 | <input type="checkbox"/> Efluente de filtro biológico   |
| <input type="checkbox"/> Outros Especificar: _____               |   |

**Corpo Receptor:**

- Córrego  
 Rio  
 Lago  
 Rede Coletora  
 Solo  
 Mar

Nome: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Especificar a forma: \_\_\_\_\_

**Outras informações sobre o sistema coletor de águas pluviais:**

Quando existirem áreas descobertas de processamento ou estocagem de matérias-primas e produtos auxiliares, informar se existe sistema de prevenção para contaminação das águas pluviais:





**FORMULÁRIO TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

Estado Físico	Acond.	Estoc.	Situação Tratamento	Tipo Tratamento	Destino Final	*Classificação	Observações

- |                      |                           |                                    |                                     |
|----------------------|---------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Estado Físico</b> | <b>Forma de Estocagem</b> | <b>Tipo de Tratamento</b>          | <b>Destino Final</b>                |
| Sólido               | (01) Pátio Coberto        | (01) Incineração                   | (01) Infiltração no solo            |
| Sólido (pós)         | (02) Pátio Descoberto     | (02) Incineração em câmara         | (02) Aterro municipal               |
| Líquido              | (03) Depósito Fechado     | (03) Fornos industriais            | (03) Aterro Industrial próprio      |
| Lodo                 | (04) Encausurado          | (04) Caldera                       | (04) Aterro industrial de terceiros |
| Pastoso              | (05) Outras Formas        | (05) Queda a céu aberto            | (05) Lixão municipal                |
|                      |                           | (06) Detonação                     | (06) Lixão particular               |
|                      |                           | (07) Oxidação de claretos          | (07) Outros                         |
|                      |                           | (08) Precipitação                  |                                     |
|                      |                           | (09) Detoxificação                 |                                     |
|                      |                           | (10) Neutralização                 |                                     |
|                      |                           | (11) Adsorção                      |                                     |
|                      |                           | (12) Reprocessamento ou reciclagem |                                     |
|                      |                           | (13) Tratamento biológico          |                                     |
|                      |                           | (14) Compostagem                   |                                     |
|                      |                           | (15) Ferredos                      |                                     |
|                      |                           | (16) Sacos Plásticos               |                                     |
|                      |                           | (17) Outras Formas                 |                                     |
|                      |                           | (18) Landfarming                   |                                     |
|                      |                           | (19) Landfarming                   |                                     |
- 
- Em caso específico de lotes do sistema de tratamento**
- |                       |                   |                         |                    |                |                              |                              |                |   |                                      |                     |                    |
|-----------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|----------------|------------------------------|------------------------------|----------------|---|--------------------------------------|---------------------|--------------------|
| (20) Leito de secagem | (21) Espessamento | (22) Digestão anaeróbia | (23) Centrifugação | (24) Filtração | (25) Condicionamento químico | (26) Condicionamento térmico | (27) Eutriação | (28) Incineração em forno de múltiplo estágio | (29) Incineração em leito fluidizado | (30) Oxidação úmida | (31) Outras formas |
|-----------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|----------------|------------------------------|------------------------------|----------------|---|--------------------------------------|---------------------|--------------------|

Classificação (a ser preenchido pela FATMA)

## FORMULÁRIO - EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

N°	Setor de Origem	Equipamento/Fonte de Emissão	Altura Chaminé (m. solo)	Monit. Fonte Emissão	Combustível		Equipamento de Controle			
					Tipo Comb.	Consumo m³/d	Tipo Equip.	% Eficiência		
								M.P.	Gases	Odor

Monitoramento na Fonte de Emissão

Tipo de Combustível

- (01) SOx  
 (02) NOx  
 (03) O3  
 (04) M.P. (material particulado)  
 (05) Outros

- (01) Carvão vegetal  
 (02) Carvão mineral  
 (03) C.L.P. e outros gases  
 (04) Óleo B.P.F. e outros óleos pesados que contêm enxofre  
 (05) Óleo Diesel, querosene e outros óleos leves  
 (06) Lenha, restos de madeira, briquetes  
 (07) Maravalha, cepilho, cascas, cavaco, pó de serragem  
 (08) Outros

Tipo de Equipamento de Controle

- (01) Câmara de Sedimentação (catafuligem)  
 (02) Ciclone  
 (03) Multiclone  
 (04) Precipitador Eletrostatico  
 (05) Lavador de Gases  
 (06) Lavador de Gases Venturi  
 (07) Lavador de Gases (líquidos contendo substâncias químicas)  
 (08) Sistema de Aspersão  
 (09) Póis Queimador  
 (10) Sistema de Controle de Odor  
 (11) Outros

**ANEXO O****FORMULÁRIO - EMISSÕES SONORAS****Tipo de ruído em fonte fixa**

- Contínuo** (ruído que no período de cinco minutos apresenta uma variação menor ou igual a 06 (seis) decibéis entre seus valores máximo e mínimo)
- Descontínuo** (ruído que no período de cinco minutos apresenta uma variação maior que 06 (seis) decibéis entre seus valores máximo e mínimo)
- Constante** (ruído que no período de cinco minutos não apresenta qualquer variação de nível)
- Impulsivo ou de Impacto** (ruído que apresenta picos de energia de duração inferior a um segundo)

**Descreva sucintamente as medidas de controle de ruídos implantadas:**

## ANEXO P

## FORMULÁRIO PARÂMETROS PARA ANÁLISE DOS EFLUENTES

Marque com X quais parâmetros são analisados no afluente do sistema de tratamento (Entrada) e no efluente do sistema de tratamento (Saída)

Enumere a frequência (Freq.) correspondente:

(01) Diária                      (03) Quinzenal                      (05) Semestral                      (07) Esporádica  
 (02) Semanal                      (04) Mensal                      (06) Anual

PARÂMETROS	Entrada	Freq.	Saída	Freq.
Temperatura				
pH				
Condutividade				
OD				
DBO5				
* DQO				
* AOX (halogênios)				
* Fósforo Total				
* Nitrogênio Total				
* Amônia				
Sólidos Sedimentáveis				
Óleos Minerais				
Óleos Vegetais e Gorduras Animais				
Substâncias Tensoativas				
Cromo Hexavalente				
Cromo Total				
Cobre Total				
Cádmio Total				
Mercúrio Total				
Níquel Total				
Zinco Total				
Cobalto Total				
Prata Total				
* Alumínio				
Bário Total				
Ferro + <sup>2</sup> Solúvel				
Outros Metais Pesados				
Cianetos				
Sulfeto				
Sulfito				
Arsênio Total				
Selênio Total				
Boro Total				
Estanho				
Manganês + <sup>2</sup> Solúvel				
Fluoreto				
Outros Compostos Inorgânicos				
Fenóis				
Compostos Organofosforados e Carbamatos				
Sulfeto de Carbono, Tricloro Etileno, Clorofórmio, Tetracloreto de Carbono e Dicloreto Etileno				
Outros Compostos Organoclorados (Pesticidas, Solventes)				