



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**DESEMPENHO AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO EM  
UMA INDÚSTRIA GRÁFICA**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Karine Matuchevski**

Santa Maria, RS, Brasil  
2007

# **DESEMPENHO AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA GRÁFICA**

**por**

**Karine Matuchevski**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Área de Concentração em Gerência da Produção, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Engenharia de Produção.**

**Orientador: Prof. João Hélivio Righi de Oliveira**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2007**

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Tecnologia  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção**

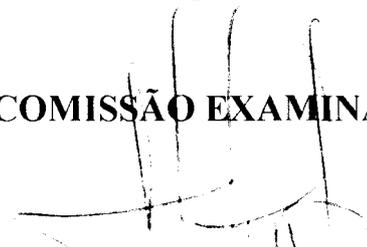
A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Dissertação de Mestrado

**DESEMPENHO AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO EM UMA  
INDÚSTRIA GRÁFICA**

elaborada por  
**Karine Matuchevski**

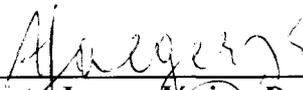
como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Engenharia de Produção**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**



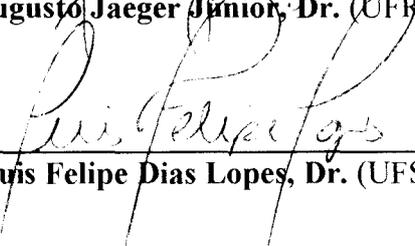
---

**João Helvio Righi de Oliveira, Dr.**  
(Presidente/Orientador)



---

**Augusto Jaeger Junior, Dr. (UFRGS)**



---

**Luis Felipe Dias Lopes, Dr. (UFSM)**

Santa Maria, 06 de setembro de 2007.

## **RESUMO**

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção  
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

### **DESEMPENHO AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA GRÁFICA**

AUTORA: KARINE MATUCHEVSKI  
ORIENTADOR: JOÃO HELVIO RIGHI DE OLIVEIRA  
Data e Local: Santa Maria, 06 de setembro de 2007

A preocupação das empresas com a preservação do meio ambiente tem aumentado significativamente nos últimos anos em função de uma série de exigências como cumprimento da legislação, desenvolvimento sustentável, proteção ao mercado e consumidores cada vez mais exigentes. As questões ambientais vêm prevalecendo nas estratégias para tomada de decisões no âmbito técnico, tecnológico e industrial. Dentro desse contexto, é necessário que as empresas identifiquem os resíduos gerados dentro dos seus processos, qualifique-os quanto ao grau de risco e contaminação do meio ambiente, transportando e destinando-os de maneira adequada; quando possível, reciclar e diminuir os resíduos gerados, eliminando desperdícios, documentar o que acontece com os resíduos, e se eles não são destinados de maneira correta, estabelecer uma política de gestão ambiental que garanta uma forma correta de trabalhar e proceder. Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo propor ações de melhorias no desempenho ambiental de uma indústria gráfica visando à correta destinação dos resíduos gerados sem comprometer o meio ambiente. Para isso, verificou-se que existem basicamente três tipos de resíduos: emissões atmosféricas, resultados de vapores de água e de outras substâncias voláteis; efluentes líquidos como as substâncias dissolvidas em água ou em outros solventes; resíduos sólidos, principalmente embalagens descartadas, latas de tinta usadas, chapas e aparas de papel. Concluindo, a empresa deve desenvolver ações para melhorar o desempenho ambiental da organização, através de um programa que, além de proporcionar a redução de resíduos, vise, também, à destinação correta dos mesmos para não comprometer o meio ambiente.

Palavras-chaves: emissões, prevenção, meio ambiente.

## **ABSTRACT**

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção  
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

### **DESEMPENHO AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA GRÁFICA**

AUTORA: KARINE MATUCHEVSKI  
ORIENTADOR: JOÃO HELVIO RIGHI DE OLIVEIRA  
Data e Local: Santa Maria, 06 de setembro de 2007

The concerning of the companies with the preservation of environment has increased significantly in the last years due to several requirements as: law demandings, sustainable development, protection to the internal market and also consumers more and more demanding. The environmental issues have been prevailing in the making-decision strategies in the technical, technological and industrial areas. In this context, the companies need to identify the waste produced in their own processes, qualify them according to their degrees of risk and environmental contamination, transport and give them an adequate destination. Whenever it is possible, recycle and reduce their waste, eliminating and registering what happens with it and if it weren't properly issued; an environmental management police which ensures an adequate way of working and acting must be set. This study aimed to suggest improvement actions in the environmental performance in a printing plant assuring the correct destination of the waste material produced by it without damaging the environment. It was observed that there are especially three types of waste material: air emissions, resulting from water steam and other volatile substances; liquid effluents as dissolved substances in water or in other solvents; solid waste, mainly discharged packing, cans of paint and paper parings and sheets. In sum, the company must develop actions in order to improve its environmental performance by adopting a program which, besides reducing its waste material, also aims the correct destination of it in order to not damage the environment

Key Words: emissions, preservation, environmental.

## **LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1. Localização da região Noroeste do Rio Grande do Sul. ...	58
FIGURA 2. Política de qualidade da empresa em estudo. ....	59
FIGURA 3. Etapas do processo produtivo industrial. ....	67
FIGURA 4. Panos e estopas usadas do processo de limpeza. ....	69
FIGURA 5. Sugestão de fluxograma para indústria gráfica. ....	80

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1. Classificação da NBR ISO 14000 .....	24
QUADRO 2. A empresa e sua vizinhança. ....	61
QUADRO 3. Matéria-prima utilizada na produção. ....	62
QUADRO 4. Insumos utilizados pela indústria. ....	62
QUADRO 5. Equipamentos utilizados no processo produtivo. ....	63
QUADRO 6. Produção industrial. ....	63
QUADRO 7. Uso de água na indústria. ....	64
QUADRO 8. Equipamento que produz ruído. ....	64
QUADRO 9. Resíduos sólidos do processo gráfico. ....	65

## **LISTA DE SIGLAS**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.  
ABRIGRAF – Associação Brasileira de Indústrias Gráficas.  
AIA - Avaliação do Impacto Ambiental.  
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento.  
BS 7750 – Conjunto Inglês de Normas de Gestão.  
BSI – British Standards Institution.  
CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem.  
CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental.  
CNUMAD – Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.  
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.  
DOU – Diário Oficial da União.  
EIA – Estudo de Impacto Ambiental.  
EMS – Environmental Management System.  
ETEs – Estações de Tratamento de Efluentes.  
FIFO - First In – First Out.  
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.  
ISO – International Organization for Standardization.  
NBR – Norma Brasileira.  
ONGs – Organizações Não Governamentais.  
ONU – Organização das Nações Unidas.  
RIMA – Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente.  
SECEX - Secretaria de Comércio Exterior.  
SGA – Sistema de Gestão Ambiental.  
SINDIGRAF – Sindicato da Indústria Gráfica.  
SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente.  
TC 207 – Comitê Técnico da 207 da ISO.  
UNEP – United Nations Environmental Programme.  
UV – Ultravioleta.  
VOC – Composto Orgânico Volátil

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>1.1 OBJETIVO</b> .....	<b>12</b>
1.1.1 Objetivo geral .....	12
1.1.2 Objetivos específicos .....	12
<b>1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO</b> .....	<b>12</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>14</b>
<b>2.1 EVOLUÇÃO DO PENSAMENTO ECOLÓGICO</b> .....	<b>14</b>
2.1.1 Década de 50: o começo .....	14
2.1.2 Década de 60: da percepção a Estocolmo .....	14
2.1.3 Década de 70: organizações ecologistas .....	15
2.1.4 Década de 80: mudanças de paradigmas .....	17
2.1.5 Década de 90: década do meio ambiente .....	20
<b>2.2 HISTÓRICO DA GESTÃO AMBIENTAL</b> .....	<b>25</b>
<b>2.3 A QUESTÃO AMBIENTAL NAS EMPRESAS</b> .....	<b>28</b>
<b>2.4 A ISO 14000 E AS ORGANIZAÇÕES</b> .....	<b>33</b>
<b>2.5 DEFINIÇÃO DE MEIO AMBIENTE E DIREITO AMBIENTAL</b> .....	<b>37</b>
2.5.1 Algumas referências sobre a legislação ambiental .....	38
<b>2.6 LICENCIAMENTO AMBIENTAL</b> .....	<b>43</b>
<b>2.7 DAS SANÇÕES</b> .....	<b>45</b>
<b>2.8 ATIVO AMBIENTAL</b> .....	<b>46</b>
<b>2.9 PASSIVO AMBIENTAL</b> .....	<b>49</b>
<b>2.10 ASPECTOS AMBIENTAIS DA INDÚSTRIA GRÁFICA</b> .....	<b>52</b>
2.10.1 O setor gráfico e o meio ambiente .....	57
<b>2.11 CLASSIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS ASPECTOS AMBIENTAIS GERADOS PELA INDÚSTRIA GRÁFICA</b> .....	<b>61</b>
2.11.1 Resíduos sólidos .....	61
2.11.2 Efluentes líquidos .....	62
2.11.3 Emissões atmosféricas .....	62
2.11.4 Ruído e vibrações .....	63
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>64</b>
<b>3.1 QUESTÕES DE PESQUISA</b> .....	<b>65</b>
3.1.1 O instrumento de coleta de dados .....	66
3.1.2 Aplicação do questionário .....	66
<b>3.2 PLANO DE ANÁLISE DOS DADOS</b> .....	<b>67</b>
<b>4 ESTUDO DE CASO</b> .....	<b>68</b>
<b>4.1 A ORGANIZAÇÃO</b> .....	<b>68</b>

<b>4.2 POLÍTICA DE ENDOMARKETING .....</b>	<b>70</b>
<b>4.3 LEVANTAMENTO DE DADOS PARA O ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>71</b>
<b>5 AÇÕES PARA MELHORIA E REDUÇÃO DE RESÍDUOS GERADOS PELA INDÚSTRIA GRÁFICA .....</b>	<b>80</b>
<b>5.1 MEDIDAS DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA .....</b>	<b>81</b>
5.1.1 Medidas de estoque e manuseio de matérias-primas .....	81
5.1.2 Medidas da Pré-impressão.....	82
5.1.3 Medidas de redução na impressão .....	85
5.1.4 Medidas de redução na limpeza dos equipamentos .....	86
5.1.5 Medidas no consumo de energia e das lâmpadas. ....	88
5.1.6 Medidas na emissão atmosférica .....	89
5.1.7 Medidas na emissão de ruídos.....	89
5.1.8 Sugestão de fluxograma.....	89
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>91</b>
<b>7 BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>94</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>98</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, vem crescendo a importância da preservação do meio ambiente e da qualidade para as empresas e isto se deve à internacionalização dos padrões de qualidade ambiental, à globalização dos negócios, à conscientização crescente dos atuais consumidores e à disseminação da educação ambiental nas escolas, conscientizando os futuros consumidores. Todos esses fatores representam mudanças na maneira de pensar da sociedade que enfaticamente irá exigir respeito à questão ambiental.

No ponto de vista empresarial, a questão ambiental torna-se um dilema devido ao longo tempo necessário para obter retorno do capital investido na proteção ambiental, em contrapartida, a perda de mercado nacional e principalmente internacional.

As empresas que até então eram voltadas somente para a lucratividade descobriram que atualmente é necessário preocupar-se com a eficiência e a eficácia dos seus sistemas de produção e também preocupar-se principalmente com a questão ambiental a qual vem prevalecendo nas estratégias para tomada de decisões no âmbito técnico, tecnológico e industrial.

Os investimentos relativos à preservação do meio ambiente, usados para promover o desenvolvimento sustentável, ao contrário do que imaginam as empresas, não representam sinônimos de despesas, mas sim um investimento para a permanência da empresa no mercado.

Todas as empresas poluidoras sabem que cedo ou tarde irão pagar por não se enquadrarem nas normas de preservação ambiental e o preço será o insucesso e a morte lenta com o seu conseqüente desaparecimento do mercado.

Para evitar essa situação, é necessário que as empresas identifiquem os resíduos gerados dentro dos seus processos, qualifique-os quanto ao seu grau de risco e contaminação do meio ambiente, transportando e destinando-os de maneira adequada, quando possível sugerindo opções de reciclagem, diminuição de resíduos gerados, eliminação de desperdícios, documentação do que acontece com

os resíduos se eles não forem destinados de maneira correta, estabelecendo uma política de gestão ambiental que garanta uma forma correta de trabalhar e proceder.

Além das possíveis oportunidades econômicas oriundas dos programas de recuperação ambiental, a questão da preservação ambiental direcionará esforços das empresas no sentido de sustentar sua imagem corporativa e de seus negócios. Quanto às sociedades, estas se resguardarão através de legislações e regulamentações específicas, juntamente com a conscientização ecológica, através da educação ambiental em todos os níveis de ensino.

O acelerado ritmo da industrialização brasileira e a concentração de contingentes populacionais em áreas urbanas vêm provocando profundo impacto no meio ambiente advindo da ausência de planejamento de longo prazo por parte dos governos e atitudes inadequadas de empresas quanto ao destino de seus rejeitos que são um problema a ser enfrentado em curto prazo por parte das empresas. Estas empresas, numa primeira etapa, e investiram em insumos de produção, dando prioridade para o processo produtivo não priorizando as perdas de processo.

As conseqüências dessa conduta já são visíveis. Acidentes ambientais vêm ocorrendo devido às falhas gerenciais e de processos industriais, que não prevêm possibilidades de acidentes com comprometimento do meio ambiente.

Para reverter esse quadro, se faz necessário que, a partir de um sistema de gestão ambiental, sejam identificados meios e procedimentos formais para que todo o ciclo de vida do produto esteja em conformidade com o ambiente sustentável.

Então, em face do exposto, pode-se formular a seguinte pergunta de pesquisa:

Como os resíduos gerados no processo industrial gráfico serão conduzidos ao seu destino final eficientemente e sem o comprometimento do meio ambiente?

A partir da pergunta de pesquisa, e visando respondê-la, pode-se formular os objetivos do trabalho.

Este trabalho justifica-se pela preocupação cada vez maior com a questão ambiental por parte das organizações, além disso, diversos países identificaram nas questões ambientais um dos mais importantes fatores de sucesso para a continuidade da aceitação dos seus produtos e serviços nos mercados internos e externos, especialmente se consideradas as leis ambientais e normas já em vigor, que tendem a direcionar parte das atenções para a qualidade ambiental das matérias-primas que compõem os produtos oferecidos aos consumidores.

## **1.1 Objetivo**

### 1.1.1 Objetivo geral

Propor ações de melhorias no desempenho ambiental de uma indústria gráfica visando à correta destinação dos resíduos gerados sem comprometer o meio ambiente.

### 1.1.2 Objetivos específicos

Propiciar informações que auxiliem o gerenciamento dos resíduos no ramo gráfico;

Criar subsídios necessários para a melhoria da qualidade ambiental na empresa gráfica;

Propor ações para o uso racional de recursos e o manejo adequado de resíduos industriais gráficos.

## **1.2 Estrutura do trabalho**

No primeiro capítulo, Comentários Iniciais, está contida a introdução, justificando a importância da gestão ambiental, a importância do trabalho e seus objetivos, o método, a estrutura e as limitações do trabalho.

No segundo capítulo, Revisão Bibliográfica, são apresentados histórico da gestão ambiental, a questão ambiental nas empresas, a ISO 14000 e as organizações; definição de meio ambiente e direito ambiental; algumas referências sobre a legislação ambiental; licenciamento ambiental; das sanções; ativo ambiental; passivo ambiental; aspectos ambientais da indústria gráfica e a classificação dos principais resíduos industriais gerados pela indústria gráfica.

O terceiro capítulo é o Método utilizado para o desenvolvimento do trabalho.

No quarto capítulo está o Estudo de Caso. Como o próprio título indica, ele aborda o estudo de caso realizado em uma Indústria Gráfica. Esta organização recebeu o Prêmio Qualidade RS em 1999 e em 2004 a certificação na norma NBR ISO 9001/2000.

No quinto capítulo são apresentadas as ações para melhoria e redução de resíduos gerados pela referida indústria gráfica.

Por fim, o sexto capítulo, Considerações Finais, apresenta as conclusões mais importantes obtidas ao longo do trabalho e sugestões para trabalhos futuros.

Ainda constam neste trabalho o referencial bibliográfico e os anexos.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Evolução do pensamento ecológico**

#### **2.1.1 Década de 50: o começo**

Nos anos 50, conforme informe publicitário Empresa & Meio Ambiente (2000) a indústria química Chisso despejava 460 toneladas de materiais poluentes, entre os quais se destacava o mercúrio, na Baía de Yatsushiro, Minamata, no Japão. Mais de 1.000 pessoas morreram e um número incalculável sofreu mutilações em consequência do envenenamento da água por mercúrio. A empresa foi obrigada a pagar mais de 600 milhões de dólares em indenizações e muitos processos judiciais indenizatórios existem até hoje.

#### **2.1.2 Década de 60: da percepção a Estocolmo**

De acordo com Soares (2004), a década de 60, é consenso entre os autores como o marco das origens de uma percepção diferenciada quanto às relações sociedade-ambiente, ou, pelo menos delimita o momento em que tal preocupação começa a difundir-se para a população em geral nos Estados Unidos e Europa. Esta percepção diferenciada se refere à complexidade e gravidade dos problemas ambientais.

Complexidade devido ao fato de ultrapassarem a esfera local em função das interdependências, do visível onde ocorre a apreensão dos efeitos degradadores de substâncias químicas presentes no meio ambiente e nos alimentos e do imediato cujo efeitos são cumulativos a sociedade-ambiente.

Gravidade quanto aos efeitos sobre a saúde humana, sobre o potencial produtivo dos ecossistemas e sobre as possibilidades de sobrevivência da espécie humana no planeta.

Segundo Müller (1997), a visionária mais importante dessa corrente foi a bióloga marinha Raquel Carson, que em 1962 escreveu o livro *Primavera Silenciosa*, onde relatou a gama de efeitos destrutivos causada por inseticidas como o DDT. A opinião pública passa a preocupar-se com o problema das poluições, com os efeitos da urbanização sobre a qualidade de vida e degradação moral e com o esgotamento dos recursos naturais não-renováveis. A idéia de equilíbrio-desequilíbrio que se desenvolveu junto a população era compreendida como um processo iminente e catastrófico, de conseqüências imprevisíveis e indesejáveis.

À medida em que define-se a consciência ecológica, diversos grupos sociais incorporam-se ao movimento ecológico que basicamente apresentava duas linhas de interpretação: uma preocupada com o desenvolvimento e outra preocupada com o sentido do desenvolvimento.

Outro fato relevante desta década foram os estudos do Clube de Roma, constantes na obra *Limites do Crescimento*, que prognosticou estratégias polêmicas como a do “crescimento zero”, ou seja, a suspensão do crescimento econômico.

### 2.1.3 Década de 70: organizações ecologistas

No início dos anos 70, permaneceu a tendência catastrófica do final da década de 60, contudo ocorre à busca de um melhor dimensionamento da crise. De um lado questiona-se a iminência de uma catástrofe ambiental, por outro lado, a consciência ambiental difunde-se na Europa, sobretudo, a crítica à sociedade urbano-industrial se intensifica, permitindo a consolidação dos fortes movimentos sociais.

Surge no Canadá em 1971, segundo Müller (1997), o Greenpeace, organização não-governamental ambientalista e pacifista, para protestar contra a utilização da energia nuclear e os seus riscos no processo de sua geração. Logo o movimento amplia as suas ações e oito anos depois funda a Greenpeace Internacional, ela alcança manchetes mundiais quando, em 1985, um de seus barcos, o *Rainbow Warrior* foi destruído por torpedos oriundos de navios da marinha francesa, durante um protesto contra testes nucleares no Atol de Mururoa, na polinésia francesa.

Atualmente, defende o desarmamento, a proteção dos mares, das florestas tropicais e combate a poluição atmosférica por meio de ações diretas, não-violentas e ações sobre autoridades responsáveis, por algum tipo de poluição e participação em convenções internacionais.

Nesta década, ocorre a Conferência de Estocolmo, em 1972, que não foi a primeira, mas representou um marco entre o desenvolvimento, qualidade de vida da população e ambiente.

A Conferência de Estocolmo foi idealizada como um esforço global para enfrentar os problemas do meio ambiente e deu início o processo de regulamentação. A partir de então, as nações começaram a estruturar suas legislações, objetivando o controle da poluição ambiental.

Uma das conseqüências da Conferência foi o Relatório Nosso Futuro Comum ou Relatório Brundtland, divulgado pela ONU em 1987. Ele registra que os governos e as instituições multilaterais tornam-se cada vez mais conscientes da impossibilidade de separar as questões relativas ao desenvolvimento econômico das questões relativas ao meio ambiente.

Conforme o Relatório pela primeira vez aparece o modelo alternativo de crescimento econômico denominado desenvolvimento sustentável, que significa atender às necessidades da geração atual sem comprometer o direito de as futuras gerações atenderem a suas próprias necessidades, pois, segundo Valle (1995, p.10):

Por muito tempo a humanidade concedeu mais importância ao crescimento econômico do que à saúde e à qualidade de vida. A contaminação ambiental resultava, quase sempre, da transferência para terceiros das ações corretivas necessárias, sem que houvesse compensação dos custos dessa correção. Não havendo motivação ou estímulo para alterar sua atitude, o poluidor mantinha sua conduta, cujos custos teriam que ser assumidos pela sociedade, como um todo, e pelas gerações futuras.

Um grande número de pressões externas tem provocado reações estratégicas diferentes e mudanças no comportamento ambiental das organizações. O crescimento dessas pressões acompanha o processo de globalização das relações econômicas, impulsionado a partir da década de 70. Nessa época, a contaminação da água, solo e ar, a explosão demográfica e o empobrecimento da biodiversidade passaram a ser questões prementes sob a ótica vigilante da opinião pública. Nos países desenvolvidos, a contribuição da sociedade para uma mudança

no comportamento das organizações, perante a questão ambiental, implicou: desprezo dos consumidores aos produtos oriundos de empresas poluentes e, conseqüentemente, expansão dos mercados de produtos ambientalmente mais amigáveis; expansão de movimentos ambientalistas, através da elaboração e avaliação dos Estudos de Impactos Ambientais e difusão de tecnologias alternativas; pressão para que os órgãos de regulação melhorassem seus desempenhos no controle e monitoramento da poluição e consolidassem um aparato institucional e legal de políticas ambientais.

De acordo com Donaire (1999), a resposta das empresas para o atendimento dessa nova demanda ambiental significava investimentos adicionais na compra de equipamentos de controle da poluição e, necessariamente, custos crescentes com repasse destes para o preço dos produtos. A incorporação da dimensão ambiental pelas organizações era percebida como uma ameaça de despesas obrigatórias e constantes. Isso fez com que os países em desenvolvimento (devido à ausência de uma política de controle ambiental e à abundância de recursos naturais) atraíssem para si investimentos produtivos em segmentos de alto potencial de impacto sobre o meio ambiente, como a indústria química e petroquímica, de mineração, de celulose, entre outras. Essa posição ficou patente na Conferência de Estocolmo, em 1972, na qual a delegação brasileira adotou uma atitude defensiva, sob o argumento sustentado pela então primeira-ministra da Índia, Indira Gandhi, de que "a pior poluição é a pobreza".

#### 2.1.4 Década de 80: mudanças de paradigmas

Nessa década, a solução para os problemas ambientais, encontrada pelos economistas, foi baseada na adoção do princípio "poluidor-pagador". Isto é, a avaliação dos recursos e serviços ambientais era feita através de uma unidade monetária. Com isto, a solução para evitar a degradação do meio ambiente passava pelo próprio mercado, através da fixação de um preço a ser pago ao Estado pelo agente poluidor, correspondente aos custos sociais decorrentes da agressão.

Esta década é marcada como a da recessão da economia mundial. Nela ocorrem transformações no âmbito das estratégias do capital internacional e das economias dos países desenvolvidos.

Segundo Diesel (1994, p. 47),

(...) somando-se os efeitos da crise do petróleo, o advento da crise econômica mundial, o aparecimento do desemprego maciço e o recrudescimento do conflito leste-oeste, acabou por extinguir-se o interesse das nações industrializadas pelos problemas ecológicos.

A preocupação com a questão ambiental, segundo Brüseki (1995), readquire importância novamente em termos institucionais com a publicação do Relatório Brundtland que alertou a necessidade de priorizar os problemas ambientais tendo em conta a dificuldade e o comportamento não linear dos ecossistemas. Esta publicação levou a Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento a uma convocação urgente para a ação imediata, que resultou, posteriormente, na realização a ECO 92 no Rio de Janeiro / Brasil.

Na década de 80, as responsabilidades ambientais das empresas, nos países desenvolvidos, passaram gradativamente a ser encaradas como uma questão de competitividade. As organizações decidiram modificar seus produtos e processos por ajustes incrementais, sem muito investimento, com o objetivo de tornar seus produtos, já "maduros" em termos de mercado, produtos mais "verdes". Conforme Callenbach (1993), a internalização da dimensão ambiental, por parte das empresas, era concebida pelas mesmas como uma oportunidade para buscar "novos" produtos e mercados. Três principais fatores, de acordo com Valle (1995), contribuíram de maneira efetiva para que essa mudança de comportamento ambiental ocorresse:

- a disponibilidade e difusão de inovações tecnológicas: a preocupação das empresas com o meio ambiente passou a se dar não apenas pelo desenvolvimento de soluções para problemas ambientais existentes, mas principalmente pelo cuidado na seleção de tecnologias apropriadas quando do projeto de sistemas produtivos. Trata-se de escolher, entre as tecnologias disponíveis para a produção de bens e serviços, aquela combinação que atenda melhor aos objetivos de uma sociedade;
- o acirramento do processo competitivo entre indústrias, devido ao maior estágio de desenvolvimento em que se encontrava o processo de globalização econômica;
- a indução, através da legislação ambiental (parte do aparato político-institucional consolidado nos anos 70), de uma série de alterações nos processos produtivos, nas características dos produtos e nas práticas gerenciais, exigindo das empresas uma articulação da dimensão ambiental com outras atividades, redefinindo as suas

estratégias competitivas básicas de liderança, de preço e de diferenciação. Isto é, os instrumentos legais passam a ser vetores de demandas ambientais importantes para a construção de vantagens competitivas pelas empresas que podem ser expressas em redução de custo e diferenciação.

Nessa década, no Brasil, assim como na maioria dos países em desenvolvimento, uma resposta mais ofensiva das empresas, no que tange ao atendimento das demandas ambientais era quase inexistente. Em descompasso com as práticas já estabelecidas nos países desenvolvidos, predominavam ainda as respostas reativas, guiadas agora por um aparato institucional e ilegal da política ambiental recentemente consolidado; pela expansão do movimento ambientalista; e pelo aumento das pressões ecológicas externas. No Brasil da década de 80, a prática do controle ambiental na maioria das indústrias teve origem na necessidade de se resolverem problemas de caráter emergencial e/ou para atender às exigências de ordem legal. Isto é, durante toda essa década, a adoção da legislação e de padrões industriais foram os únicos parâmetros de controle da variável ambiental nas empresas brasileiras.

Em decorrência do fator econômico mundial, Soares (2004), coloca que ocorreram desastres ambientais como:

- ocorrência de chuvas ácidas, em 1982, Ontário no Canadá, provocadas por gases tóxicos formados pela queima de combustíveis, provavelmente em território americano, causaram a morte de peixes em 147 lagos. O governo canadense acusa os Estados Unidos de indiferença em relação à questão ambiental;
- no Brasil ocorreu o rompimento de um oleoduto da Petrobrás, em 1984, provocado por um incêndio, que arrasou a favela de Vila Socó, uma das áreas mais poluídas do planeta. Estima-se que noventa pessoas morreram e 200 ficaram feridas;
- vazamento de isocianeto de metila em uma fábrica de pesticidas da Union Carbide, em Bohopal, na Índia, e 1984, ocasionando a morte de mais de 2000 pessoas e deixa por volta de 200.000 pessoas com graves lesões nos olhos, pulmões, fígado e rins;
- explosão que destruiu um dos quatro reatores nucleares da Usina Nuclear de Chernobyl, na antiga URSS, em 1985, lançando 100 milhões de curies de radiação na atmosfera, 6 milhões de vezes o volume que escapou de Three Mile Island, nos Estados Unidos, poucos anos antes, no que era considerado até então o maior acidente atômico da história, onde trinta e uma pessoas morreram, 40.000 ficaram

sujeitas ao risco de câncer nos próximos vinte anos após ao acidente e toda a população ao longo de um raio de ação ao redor da usina teve que ser evacuada de suas casas para sempre;

- incêndio em uma indústria química da Sandoz, na Basileia, na Suíça, em 1986 que atirou ao Reno, 30 toneladas de pesticidas, fungicidas e outros produtos altamente tóxicos, o equivalente a carga poluidora de um ano de escoamento do rio. O acidente dá força ao Partido Verde na renovação do parlamento alemão;

- o petroleiro Exxon Valdez, em 1986, bateu em um recife no Alasca e derramou 41,5 milhões de litros de petróleo no Estreito Príncipe William. Cerca de 580.000 aves, 5.550 lontras e milhares de outros animais entre os quais pássaros e peixes, morreram no maior acidente ambiental da recente história dos Estados Unidos.

#### 2.1.5 Década de 90: década do meio ambiente

A década de 90 caracterizou-se pela "globalização" da questão ambiental. A fase que se abre nestes anos é de intenso envolvimento de ONGs ambientalistas e socioambientalistas e dos agentes econômicos com a questão do desenvolvimento e meio ambiente. Alguns acontecimentos foram marcantes para a percepção e consolidação de princípios ambientais fundamentais, no tocante ao modo de regulação Estado e Sociedade, no desenvolvimento de políticas ambientais públicas e gerenciamento ambiental empresarial conforme Valle (1995):

- a Segunda Conferência Internacional da Indústria sobre Controle do Meio Ambiente, realizada em Roterdam, em abril de 1991, cujo resultado foi o estabelecimento de uma Carta de 16 Princípios Empresariais para o Desenvolvimento Sustentável, subscrita por importantes organizações transnacionais;

- a Segunda Conferência Mundial sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente realizada no Rio de Janeiro, em 1992, com a presença de representantes de mais de 153 países e cerca de 5.000 Organizações Não-Governamentais (ONGs), representou um marco desta nova fase ao ampliar o espaço público já aberto em Estocolmo e consolidar a necessidade de um modo de regulação pública intersetorial, envolvendo a divisão de trabalho entre agentes governamentais, empresariais e do terceiro setor, representado por ONGs, movimentos sociais e associações civis. Este evento

teve como principal objetivo avaliar como os critérios ambientais haviam sido incorporados nas políticas e no planejamento dos diferentes agentes privados, governos e organismos multilaterais desde a Conferência de Estocolmo. Durante o encontro foram estabelecidas duas convenções globais (Convenção da Biodiversidade e Convenção do Clima), duas declarações (Declaração de Princípios sobre Florestas e Declaração do Rio de Janeiro) e a Agenda 21;

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

- em junho de 1993 foi instalado, em Genebra, Suíça, o comitê TC-207 ("Technical Committee") da ISO ("International Organization for Standardization") com o objetivo de elaborar uma série de normas que ofereçam ferramentas para a gestão ambiental na indústria. Estas normas, denominadas ISO 14000, estabelecem todos os requisitos que podem ser certificados, tais como: política ambiental, objetivos e metas, programas de ação, estrutura e responsabilidades. Seu objetivo é especificar normas para um sistema de gestão ambiental que se aplique a qualquer tipo de organização.

Muito embora não seja considerada pelos ambientalistas como suficiente para garantir o desenvolvimento sustentável, que atenda às necessidades do presente sem comprometer as oportunidades das gerações futuras, a ISO 14000, tornou-se uma peça fundamental para conciliar o desafio ambiental com as metas de desempenho das empresas.

Em março de 1997, o Rio de Janeiro voltou a ser o centro dos debates da comunidade internacional em torno das questões ambientais. Foi realizada a Rio+5 que reuniu cerca de 500 representantes de organizações governamentais e não-governamentais em mais de 80 países comprometidos com a implementação do desenvolvimento sustentável. O encontro teve por objetivo reavaliar e acompanhar o andamento dos compromissos assumidos durante a ECO-92. Como resultado da Rio+5 foi elaborada uma minuta da Carta da Terra (que reúne três documentos básicos: a Convenção do Clima, a Convenção da Biodiversidade e a Agenda 21),

que foi encaminhada ao Conselho das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável e aos governos dos países signatários da Agenda 21.

Dessa forma, uma das mais importantes contribuições de toda a evolução da questão ambiental foi à sociedade passar a exigir das organizações e das lideranças políticas um posicionamento mais adequado e responsável, com a apresentação de propostas concretas para um novo "paradigma" de desenvolvimento em que a eficiência econômica, justiça social e harmonia ecológica sejam buscadas de forma integrada e indissociável. Esta maior interação entre a economia e o meio ambiente tem sido difundida, de forma crescente, como necessária, o que por sua vez vem auxiliando a procura de meios para a implementação de um novo conceito: Desenvolvimento Econômico Sustentado.

De acordo com a Comissão Brundtland, Desenvolvimento Sustentado pode ser entendido como o desenvolvimento que assegura as necessidades do presente sem comprometer a habilidade das futuras gerações de satisfazer suas próprias necessidades. Em outras palavras, o Desenvolvimento Sustentado deve permitir um aumento do padrão de qualidade de vida, com particular ênfase para a população pobre; deve representar não apenas o crescimento da produção nacional, mas também a forma como esta é distribuída social e setorialmente; e, ao mesmo tempo, evitar custos significativos e não compensáveis para as futuras gerações. Este conceito vem se materializando, embora de maneira parcial, ao longo da década de 90 com o enfrentamento de vários desafios.

Na década de 90 nos países desenvolvidos, devido ao aumento desenfreado da rivalidade na competição alavancado pelo fenômeno da globalização, as restrições ambientais são cada vez mais utilizadas para regular o comércio internacional através das barreiras não-tarifárias, isto é, sendo mais difícil atualmente ser abertamente protecionista, e o meio ambiente se transforma em justificativa para a proteção de setores à concorrência externa.

Devido a isto, há um deslocamento nítido do enfoque da gestão ambiental nas empresas que estão sendo cada vez menos orientadas pela conformidade com a legislação local (baseada em instrumentos de controle ambiental do tipo comando e controle) e, cada vez mais, guiadas por oportunidades de negócios através da adoção de instrumentos de proteção ambiental auto-regulamentados (isto é, instrumentos voluntários no que se refere à autoridade pública, porém compulsório no que se refere ao mercado). Logo, a questão ambiental passa a ser incorporada

definitivamente nas estratégias dos agentes econômicos como uma variável importante para a obtenção de vantagens competitivas. É, portanto, durante esta década que se dá a consolidação do uso das questões ambientais como um parâmetro importante para a competitividade.

Nos anos 90, algumas empresas brasileiras passam a se pronunciar intensamente sobre suas responsabilidades ambientais, adotando uma retórica cada vez mais suportada na busca de uma atitude pró-ativa em relação ao meio ambiente, no sentido de fazer o que a legislação ambiental determina.

Conforme uma pesquisa realizada pela confederação Nacional das Indústrias (CNI), em 1998, de 1451 empresas, apurou que 85% delas já adotam algum procedimento ambiental. As empresas reduzindo danos à natureza e, ao mesmo tempo, eliminando desperdícios, garantem ganhos de competitividade, como podemos ver os casos da Fiat - Betim, Coca-Cola – Jundiaí.

Mesmo com estes resultados, ocorreu o desastre ambiental no Rio dos Sinos no dia 8 de outubro de 2006, que causou a morte de mais de cem toneladas de peixes. Os ecologistas consideraram o maior desastre ambiental ocorrida no Estado do Rio Grande do sul nos últimos 40 anos.

#### 2.1.1.1 Agenda 21

Em Junho de 1992 a cidade do Rio de Janeiro, no Brasil, foi sede da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como Rio 92 ou Eco 92. Esta conferência teve como objetivo discutir as conclusões e propostas extraídas do Relatório Nosso Futuro Comum, também conhecido como Relatório Brundtland, marco das discussões sobre o equilíbrio entre o desenvolvimento e a preservação dos recursos naturais. Como resultado de tais discussões durante a Eco 92, a comunidade internacional elaborou e aprovou um documento contendo compromissos para mudança no padrão de desenvolvimento para o século XXI, denominado Agenda 21.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente do Brasil (2007), esse processo de planejamento deve envolver todos os atores sociais na discussão dos principais problemas e na formação de parcerias e compromissos para a solução a curto, médio e longo prazos. A análise e o encaminhamento das propostas para o futuro

devem ser feitos dentro de uma abordagem integrada e sistêmica das dimensões econômica, social, ambiental e político-institucional. Conforme a Agenda 21 (1995), o esforço de planejar o futuro com base nos princípios estabelecidos, deve gerar produtos concretos, exeqüíveis e mensuráveis derivados de compromissos pactuados entre todos os atores envolvidos, fatores esses que garantirão a sustentabilidade dos resultados.

Nesse contexto, sendo a Agenda 21 um processo de planejamento estratégico que visa atingir o desenvolvimento sustentável, o que se verifica é que ela é um instrumento que pode ser utilizado por qualquer instância de governo, seja ele nacional, estadual ou municipal, e mesmo em empresas e instituições. O que importa não é a escala territorial, mas o envolvimento dos diferentes atores sociais no planejamento estratégico fundamentado no marco da sustentabilidade, ou seja: que aborde os aspectos econômicos, sociais e ambientais.

Então, a Agenda 21 é um processo participativo de construção de um programa de ação estratégico, dirigido às questões prioritárias para o desenvolvimento sustentável. Como tal, deve aglutinar os vários grupos sociais na promoção de uma série de atividades, que impliquem em mudanças no atual padrão de desenvolvimento, integrando as dimensões sócio-econômicas, político-institucionais, culturais e ambientais da sustentabilidade.

Conforme publicação do Senado Federal do Brasil, referente a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, as áreas de programas que constituem a Agenda 21 são descritas em termos de bases para a ação, objetivos, atividades e meios de implementação.

A Agenda 21 está dividida em quatro seções: a primeira refere-se às dimensões social e econômica; a segunda, relaciona-se ao gerenciamento e a conservação dos recursos para o desenvolvimento, seguida pela seção que aborda as funções dos grupos majoritários, e a parte final discute o significado das implementações. Embora didaticamente organizada, conta ainda, para facilitar a compreensão, com a relação que todos os capítulos estabelecem entre si, além da correlação que estabelece entre a sociedade, a natureza e a cultura.

Os 40 capítulos da Agenda 21 apresentam áreas de programas com objetivos, atividades, meios de implementação, a fim de orientar a sua utilização como uma metodologia de planejamento estratégico com foco no desenvolvimento sustentável.

## 2.2 Histórico da gestão ambiental

A preocupação com o meio ambiente surgiu nos anos 60, onde os países desenvolvidos incorporaram a problemática ambiental nas análises econômicas, buscando internalizar as externalidades como a poluição, provocadas pelo sistema produtivo.

Na década de 70, conforme Soares (2004), iniciou-se a discussão sobre alternativas para reduzir os efeitos das atividades industriais sobre os meios naturais. Na Conferência de Estocolmo, em 1972, ocorreu a primeira discussão, em âmbito mundial, das questões ambientais, quando este assunto se tornou ponto de destaque na pauta de governos de muitos países. Neste sentido, a problemática ambiental ganhou caráter global, discutindo-se a relação entre desenvolvimento e efeitos ambientais.

Segundo Müller (1997), no Brasil não foi diferente as indústrias não sofriam inspeções ambientais e, mesmo no caso das multinacionais que apresentavam maior rigor ambiental em seu país de origem, não se preocupavam com a emissão de poluentes. Com isso em meados da década de 70, começaram a surgir as primeiras regulamentações ambientais que obrigaram as empresas a adotar algumas medidas de tratamento de resíduos.

Na década de 80, alguns acidentes ambientais, como o de Bhopal e o do Alasca, contribuíram para as mudanças nas políticas oficiais de meio-ambiente e no comportamento de parte da sociedade, bem como nas empresas brasileiras, que adotaram uma postura reativa, motivadas pela legislação, pela expansão do movimento ambientalista e pelo aumento das pressões externas.

A discussão sobre o meio-ambiente, de acordo com Valle (1995), deixou de ser um tema isolado para se incorporar em vários setores organizacionais pelo acirramento da competição em função da globalização econômica e a exigência da legislação ambiental, fazendo com que as empresas dos países desenvolvidos, passassem a tratar suas responsabilidades ambientais como oportunidades que poderiam representar ganhos de mercado.

E ainda, em 1987, foi apresentado à ONU o relatório da Comissão Brundtland, o qual foi responsável por chamar a atenção dos governos sobre a

necessidade da prática do desenvolvimento sustentável e ainda constituiu os alicerces da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em 1992.

Valle (1995), coloca que a partir dessa nova postura e conscientização, surgiu o conceito de Sistema de Gerenciamento Ambiental, formalizado pela British Standard Institution na norma BS 7750 - Specification for Environmental Management Systems. Este sistema proposto está baseado em conceitos de gestão já definidos na norma BS 5750, que deu origem à série de normas ISO 9000. Em nível mundial, as normas da série ISO 14000 para Sistemas de Gestão Ambiental estão baseadas na BS 7750 e estão sendo utilizadas para a finalidade de certificação do sistema de gerenciamento ambiental de organizações. Estas normas não estabelecem nenhum requisito de desempenho ambiental, mas contribuem para o estabelecimento de um sistema de gerenciamento ambiental.

Esta ação ambiental no Brasil seguiu as mudanças dos países desenvolvidos, embora com um descompasso temporal. O desenvolvimento industrial do país provocou, em curto prazo, grandes diferenças físicas, sociais e econômicas nas regiões onde as indústrias se instalaram.

Nos anos 90, de acordo com Maimon (1996), algumas empresas começaram a encarar suas responsabilidades ambientais sob uma ótica pró-ativa, isto é, fazendo mais do que a legislação ambiental determina e passando a adotar SGA's.

A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD também chamada de ECO-92, segundo Valle (1995), foi realizada em 1992 na cidade do Rio de Janeiro, tendo como objetivo elaborar estratégias que interrompessem e revertessem os efeitos da degradação ambiental, bem como promover o desenvolvimento sustentável, num ambiente saudável, em todos os países. Rebollo (2001; p. 16), salienta que:

em 1995, o Governo Federal, através de Ministérios e bancos oficiais brasileiros, firmaram o chamado Protocolo Verde, que é um acordo assinado entre o IBAMA e o BNDES e alguns outros bancos governamentais, cujo objetivo é subsidiar a aquisição de tecnologias antipoluentes. Incorpora a variável ambiental na gestão e concessão de crédito oficial e de benefícios fiscais no sentido de buscar mecanismos que evitem a utilização destes benefícios em atividades que sejam prejudiciais ao meio ambiente. Este Protocolo está em consonância com o dispositivo constitucional previsto no Art. 225, o qual prescreve que cabe ao poder público e a coletividade defender e preservar o meio ambiente, e o a Art. 12, da Lei nº 6.938, de 1981, que institui a Política Nacional do Meio Ambiente.

Neste sentido, Ribeiro & Martins (1998; p.3) destacam que:

...os recursos obtidos por meio deste programa exigem que a empresa elabore, previamente, uma EIA – Estudo de Impactos Ambientais e, periodicamente, um RIMA – Relatório de Impacto ao Meio Ambiente, fato que auxilia a empresa no seu auto-conhecimento, além de comprometê-la na melhoria do seu sistema operacional, tornando-o ambientalmente saudável.

Em 1997, realizou-se uma conferência de revisão dos resultados da Cúpula da Terra, que se chamou Rio+5. A conclusão a que chegou então era de que a implementação da Agenda 21 estava se dando demasiado lentamente, quando não sofria tendências de revisão de certos princípios, como o das responsabilidades diferenciadas.

Também nos anos 90, o setor industrial começa também a considerar o enfoque global no que tange a proteção ambiental. A indústria é responsável pelos efeitos ambientais de seus processos e produtos (desde a obtenção da matéria-prima até a disposição final dos produtos como resíduos).

As empresas, cujos processos produtivos possuem impacto ambiental mais significativo e que sofreram ações mais contundentes dos órgãos de controle ambiental, aceleraram os processos de adequação do sistema de gerenciamento ambiental existente de acordo com a legislação vigente.

Ainda em processo de divulgação no Brasil, as normas da série ISO 14000 atentam para a necessidade de um Sistema de Gerenciamento Ambiental com a determinação de metas e objetivos (assim como a revisão destes) pela organização. Conforme a ABNT NBR ISO 14001 (1996) apresenta:

O objetivo geral da ISO 14000 - Sistema de Gestão Ambiental - é fornecer assistência para as organizações na implantação ou no aprimoramento de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA). Ela é consistente com a meta de Desenvolvimento Sustentável e é compatível com diferentes estruturas culturais, sociais e organizacionais.

O termo gerenciamento (ou gestão) ambiental, segundo Almeida (2002), engloba um conjunto de rotinas e procedimentos que permite a uma organização administrar adequadamente as relações entre suas atividades e o meio ambiente que as abriga, atentando para as expectativas das partes interessadas. Esta questão ambiental está relacionada à qualidade de atendimento ao cliente, ao

acionista, ao empregado, ao vizinho e ao meio ambiente, que são os elementos fundamentais à sobrevivência da empresa.

O Sistema de Gestão Ambiental indicado de acordo com a NBR ISO 14001 (1996), baseia-se no aprimoramento contínuo com estabelecimento de objetivos e metas, revisão destes e ações preventivas e corretivas para acidentes e emergências. Levando, assim, a organização a um processo de aperfeiçoamento de suas relações com o meio ambiente.

Enquanto algumas empresas se perguntam quanto custa implantar um sistema de gestão ambiental, outras chegam à conclusão de que fica muito mais caro não ter o sistema, face aos diversos riscos a que estão sujeitas, como acidente ambientais, multas, processos na justiça, custos de remediação de passivos, danos à imagem, barreiras à exploração de seus produtos, perda de competitividade, etc. E com certeza a visibilidade de um certificado perante as exigências de certos mercados influencia fortemente a decisão de muitas organizações.

### **2.3 A questão ambiental nas empresas**

Os problemas ecológicos têm caráter universal, atingindo a todos, independente da sua classe social. Ainda que muitas vezes os impactos sejam sentidos com maior peso pelas classes pobres, problemas como poluição da água e do ar, rompimento da camada de ozônio e contaminação de alimentos, por exemplo, não distinguem grupos sociais.

Neste sentido, nas últimas décadas ocorreram várias mudanças no ambiente das empresas, o que tem demonstrado a preocupação destas com o meio ecológico onde estão inseridas, deixando de ser empresas voltadas somente aos aspectos econômicos. Segundo Donaire (1999), as empresas se encontram em crescente atenção e envolvimento com as questões político-sociais, tais como: proteção ao consumidor, controle da poluição, segurança e qualidade dos produtos, assistência médica e social entre outros.

Ainda, segundo Donaire (1999, 68) diz que:

...as empresas eram vistas apenas como instituições econômicas com responsabilidades referentes a resolver problemas econômicos fundamentais (o que produzir, como produzir e para quem produzir); isso tem mudado com o

surgimento de novos papéis a serem desempenhados pelas empresas como, por exemplo, o resultado das alterações no ambiente em que operam.

Com o crescimento da consciência dos consumidores em relação às questões ambientais, as organizações necessitam incluir então nos seus planejamentos estratégicos e nas suas ações itens que possam demonstrar a sua preocupação ambiental. Almeida (2002) sugere que os líderes das organizações percebam e respondam a essas pressões antes de desenvolver uma política ambiental adequada.

Ainda o mesmo autor coloca, que as principais pressões por parte da legislação estão relacionadas à quantidade e o rigor crescente de leis e regulamentos; as multas por não observância das leis ambientais; a possibilidade de penas, inclusive prisão das pessoas envolvidas na direção das organizações; a proliferação das organizações ativistas ambientais; o despertar da cidadania; a preferência do consumidor; os investidores ambientalmente conscientes; a concorrência; os mercados globais entre outras.

Neste sentido, Souza (2000, p. 46), salienta:

Se no passado os problemas ambientais eram vistos ou como uma preocupação “pequeno-burguesa” para os marxistas, ou então como uma excentricidade de ecologistas nostálgicos com o progresso e com a tecnologia, hoje se vê perfeitamente políticos, empresários, líderes comunitários, burocratas de estado, dentre tantos outros, transitarem com desenvoltura pelo discurso do desenvolvimento sustentável.

Para Almeida (2002), a empresa é uma questão central do meio ambiente. Tudo que a empresa fizer, em termos de negócios, será refletido naquilo que acreditamos e valorizamos. No mundo contemporâneo, a empresa é a mais poderosa arma para estabelecer novos rumos à humanidade.

A expectativa da sociedade está voltada à melhoria das condições de vida. Neste enfoque, as pressões sociais sobre as empresas estão cada vez mais fortes, de tal forma a modificar o comportamento delas, sob pena de sua extinção. Neste ambiente, a conscientização social tem se consolidado cada vez mais no interior das organizações. Conforme Almeida (2002), cabe à empresa se posicionar frente a esta solicitação por parte da sociedade e impor à alta administração que direcione as ações essenciais ao campo social.

A empresa que passa a se preocupar com as questões ambientais, assume a sua interferência sobre o meio ambiente e, ao mesmo tempo, busca formas para

minimizar os efeitos da poluição. Uma nova postura passa a ser adotada com relação aos processos executados, até então não levada em conta. A ordem passa a ser: mudar o processo para acabar com o resíduo; agir nas fontes geradoras; minimizar a emissão; valorizar o resíduo para reaproveitá-lo e, só em último caso, tratá-lo e descartá-lo.

Maimon (1996) afirma que a demarcação do nível de poluição socialmente aceitável está diretamente relacionada a quanto de incômodo a sociedade está disposta a suportar e, sobretudo, qual a contrapartida de recursos que está disposta a abrir mão para melhorar o seu meio ambiente.

O investimento em tecnologias limpas resulta em manutenção e aumento da competitividade da empresa, permite uma boa estratégia de marketing, melhorando a imagem da empresa e demonstrando sua responsabilidade ambiental e social. De acordo com Donaire (1999, p 64) refere que:

...algumas empresas, porém, têm demonstrado que é possível ganhar dinheiro e proteger o meio ambiente mesmo não sendo uma organização que atua no chamado "mercado verde", desde que as empresas possuam certa dose de criatividade e condições internas que possam transformar as restrições e ameaças ambientais em oportunidades de negócios.

Logicamente as preferências terão uma variação entre regiões, crenças, classes sociais, culturas e ideologias. Além destes, cabe destacar os conflitos de interesses entre o setor público, o setor privado, a sociedade civil e militar e, as organizações não-governamentais.

Kinlaw (1997), afirma que dois pontos principais devem ser destacados quanto a competitividade e meio ambiente. Um ponto diz respeito às organizações enxergarem a questão ambiental como uma oportunidade competitiva. Maior será a probabilidade de uma empresa sobreviver e dar lucro, quanto maior for a sua atenção aos cuidados com o meio ambiente. Outro ponto é dado pela ênfase da questão ambiental como uma oportunidade de lucro, controlando os danos causados à natureza e suas repercussões perante os consumidores.

Para Paiva (2003), existe um valor a ser apropriado em função da utilização de um bem comum, medido a partir do comportamento dos consumidores. Este bem social, no caso os recursos naturais, se não tratados adequadamente, onera a população e incrementa o lucro das empresas.

Não há como negar que a empresa possui uma forte relação com o meio ambiente, seja extraindo matéria-prima, seja consumindo energia ou depositando os seus resíduos. A empresa transcende as fronteiras e os limites do nacionalismo, influenciando as decisões políticas e sociais.

A conscientização ambiental levou as organizações a uma maior demanda pela qualidade. A velocidade com que as empresas tomam consciência da necessidade de preservar o meio ambiente é muito lenta para os ambientalistas, porém, para alguns líderes empresariais, está indo rápido demais.

Conforme Almeida (2002), cada vez mais as empresas direcionam os seus negócios de forma mais sensível com relação ao meio ambiente. Várias são as formas de fortalecer as organizações frente à questão ambiental tornando-as mais competitivas. Dentro desta ótica, as organizações podem agir de forma pró-ativa, reduzindo a quantidade de material usado nos produtos e serviços, reduzindo o consumo e o custo de energia, criando novos produtos e serviços para novas oportunidades de mercado, reduzindo assim os riscos de grandes desastres ambientais, aplicando e adquirindo tecnologias novas, bem como de uma forma geral melhorando a imagem pública da empresa.

Deve-se então salientar que a empresa é a única responsável pela adoção de um SGA e por conseguinte de uma política ambiental. Só após sua adoção, o cumprimento e a conformidade devem ser seguidos integralmente. Portanto, ninguém é obrigado a adotar um SGA e/ou Política Ambiental; depois de adotados, cumpra-se o estabelecido sob pena da organização cair em descrédito no que se refere às questões ambientais.

A implantação de um sistema de gestão ambiental proporciona o envolvimento da empresa como um todo. A responsabilidade ambiental é disseminada a cada setor, seja da área operacional, administração, compras, projetos, serviços gerais etc. Quando todos passam a enxergar as questões ambientais sob a mesma ótica, soluções criativas começam a surgir de toda a empresa, explorando-se oportunidades de aproveitamento de rejeitos, substituição de insumos, eliminação de perdas nos processos, reciclagem, redução do consumo de energia, redução da geração de resíduos, mudanças tecnológicas etc. Somente a prevenção da poluição pode representar redução de custos. Para Almeida (2002, p 38), “as motivações que tornam a proteção ambiental uma oportunidade de negócio são senso de responsabilidade ecológica; requerimentos legais; salvaguarda da

empresa; imagem; proteção do pessoal; pressões de mercado; qualidade de vida e lucro”.

Neste sentido, Oliveira (2002, p. 52) coloca:

A responsabilidade social pode contribuir decisivamente para o sustentabilidade do negócio e para a excelência do desempenho da organização, desde que, a organização assuma de forma consistente e inteligente. Tomar-se uma empresadã, se traduz numa imagem corporativa de consciência social, pelo comprometimento com a busca de soluções para os vários e sérios problemas sociais que se apresentam para a sociedade. Essa imagem reforçada juntamente com os resultados dos projetos sociais por ela praticados ou financiados a torna mais conhecida, conseqüentemente potencializa sua capacidade mercadológica, pela maior visibilidade de sua marca. Clientes orgulhosos de comprar produtos ou serviços de uma empresa' com alto grau de responsabilidade social. Fornecedores motivados a agirem como parceiros. Estado e sociedade como parceiros nos projetos sociais. A concorrência respeitando e enxergando os resultados da organização. São exemplos de como o exercício da cidadania organizacional pode ser usado como vantagem competitiva, num mercado cada vez mais exigente.

Conforme Andrade *et al* (2000) a gestão ambiental, deve ser dotada de uma visão sistêmica, global e abrangente, visualizando as relações de causa e efeito, com suas inter-relações entre recursos captados e valores obtidos. Esta visão sistêmica, abrangente permite uma análise num cenário de longo prazo, caracterizando os objetivos institucionais e suas estratégias para atingi-los.

Através deste processo sistêmico, torna-se possível a visão horizontal da organização, permitindo a visualização do cliente, do fluxo de atividades da cadeia produtiva, de como são processadas as etapas da produção e o relacionamento interno entre cliente-fornecedor, pelos quais são produzidos os produtos ou serviços.

Com o enfoque sistêmico, voltado para uma visão macroscópica da organização, determina-se o ponto de partida para um modelo de gestão ambiental. Para que se obtenha bons resultados nesta questão ambiental, é preciso que se recorra aos clientes e fornecedores como forma de feedback para a apuração dos problemas, permitindo a correção dos mesmos.

A partir deste enfoque, a organização poderá definir o provável cenário de longo prazo, possibilitando traçar os objetivos e estratégias a serem adotadas para alcançá-los. Com este sistema, torna-se possível as ações dos recursos humanos e demais recursos necessários para o alcance dos objetivos estratégicos.

Além da organização ser guiada pelos seus próprios critérios e feedbacks internos, o mercado, através da concorrência, leva a um cenário onde ocorre uma relação social, política e econômica. Destas relações vislumbra-se novos caminhos a

serem seguidos, de tal forma que os resultados mantenham um equilíbrio entre as organizações.

Independente do setor ou segmento de atuação de cada organização, as mesmas atuam de forma a tornar visível a influência da filosofia institucional das mesmas, levando em conta as missões, crenças e valores.

## **2.4 A ISO 14000 e as organizações**

A International Organization for Standardization (ISO), segundo Cabral (1998), é uma organização internacional não-governamental, que elabora normas internacionais. Ela oficializou em 1996, as primeiras normas da série ISO 14000. Esta série baseia-se na BS-7750.

A série BS 7750 é a norma inglesa da qualidade ambiental. Conforme Moura (1998), trata-se da especificação para sistemas de gerenciamento ambiental, que foi iniciada em 1991, com a formação de um comitê técnico no British Standards Institution (BSI). Este comitê era composto por membros provenientes da indústria, comércio, órgãos governamentais e legislativos, bem como de associações e institutos interessados.

A BS 7750, como a ISO 14000, fornece um guia genérico de implantação de Sistema de Gestão Ambiental sem identificar os critérios específicos de desempenho ambiental esperados em uma determinada empresa ou setor. Segundo D'Avignon (1995, p 56), essa norma visa a “estabelecer diretrizes para a implementação de sistemas de gestão ambiental, nas diversas atividades econômicas que possam impactar o meio ambiente, e para a avaliação e certificação destes sistemas, com metodologias uniformes e aceitas internacionalmente”.

A ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) é representante brasileira na ISO e é o órgão responsável pela distribuição da norma no País, sob o título NBR ISO 9000. A ISO possibilitou, minimizar as barreiras tecnológicas que limitavam as transações comerciais em todo o mundo. De acordo com Cabral (1998), ela pode ser traduzida como um conjunto de normas internacionalmente reconhecidas que definem os requisitos a serem considerados por uma organização a fim de garantir um nível de qualidade aos seus produtos ou serviços abrangendo assim, desde os estágios de recebimento até a entrega do produto final ao cliente.

A série ISO 14000, como denominação genérica para a série de normas para gestão dos impactos ambientais, inclui uma série de subdivisões relacionadas a áreas específicas de estudo. Segundo Maimon (1996), podemos fazer uma divisão dos assuntos em dois blocos principais: um de Avaliação da Organização, que incluiria o Sistema de Gestão Básico, a Auditoria Ambiental e a Avaliação de Desempenho Ambiental e outro de Avaliação do Produto, que incluiria a Rotulagem Ambiental, a Análise do Ciclo de Vida e Aspectos Ambientais nos Produtos Padrões. O sistema de funcionamento da ISO, para confecção das normas ambientais, é complexo, principalmente por ser um fórum de discussão de muitos países e abrigar diferentes interesses em jogo.

QUADRO 1. Classificação da NBR ISO 14000.

14000	Guia de orientação do conjunto de normas da série.
14001	Sistema de Gerenciamento Ambiental - Especificações com guia para uso.
14004	Sistema de Gerenciamento Ambiental - Diretrizes para princípios, sistemas e técnicas suporte.
14010	Diretrizes para auditoria ambiental - Princípios gerais.
14011	Diretrizes para auditoria ambiental - Procedimentos de auditoria
14012	Diretrizes para auditoria ambiental – Critérios de qualificação de auditores
14020/23	Rotulagem ambiental - Princípios básicos, simbologia para rótulos, metodologia e testes para verificação
14024	Rotulagem ambiental - rótulos e declarações
14031	Avaliação da performance ambiental
14040/43	Análise do ciclo de vida - Princípios gerais e diretrizes, análise dos inventários, avaliação dos impactos e interpretação dos resultados
14050	Diretrizes para Auditoria Ambiental - Princípios Gerais
14060	Guia para inclusão de aspectos ambientais nas normas de produtos

Fonte: NBR ISO 14001, 1996.

Então, de acordo com Paiva (2003), as normas ISO 14000 compõe-se de normas de gestão ambiental que afetam todos os aspectos das responsabilidades

ambientais da gerência de uma empresa. Elas relacionam desempenho ambiental com eficiência da empresa, ajudando assim, qualquer organização a abordar as questões ambientais de forma sistemática, propiciando uma melhoria de seu desempenho ambiental. A certificação da empresa é feita pela norma de especificação ISO 14001, cabendo salientar que a implementação da ISO 14000 não implica na certificação automática da empresa.

Para uma empresa obter a certificação ISO 14000, primeiramente ela precisa implementar um Sistema de Gestão Ambiental - SGA. As normas ISO 14000 descrevem os elementos básicos de um Sistema de Gestão Ambiental, também conhecido por EMS (*Environmental Management System*). Conforme Tibor e Feldman, (1996, p. 20), estes elementos dizem respeito à:

Criação de uma política ambiental, o estabelecimento de objetivos e alvos, a implementação de um programa para alcançar esses objetivos, a monitoração e medição de sua eficácia, a correção de problemas e a análise e revisão do sistema para aperfeiçoá-lo e melhorar o desempenho ambiental geral.

Esta certificação ambiental já é aplicada em vários países, mas na maioria das vezes somente para produtos. Conforme Moura (1998), existem algumas preocupações, limitações e armadilhas potenciais que podem surgir da tentativa da empresa tornar-se ambientalmente mais correta. Os autores citam, por exemplo, que a implementação de um sistema de gestão ambiental abrangente pode se tornar muito oneroso, o que representa uma barreira comercial para essas empresas.

Almeida (2002) enumeram alguns elementos, que um programa de gestão ambiental do tipo ISO 14000, provavelmente, proporcionaria às empresas: economias de custo; redução do desperdício e dos resíduos; prevenção à poluição; à substituição de elementos químicos e outros materiais por elementos menos tóxicos; a um menor consumo de energia, a economias de custo através de reciclagem e outros programas relacionados.

As empresas que pretendem atingir os mercados terão que adequar-se às novas exigências dos mesmos. Estima-se que os selos verdes deverão, nos próximos anos, estar presentes na maioria dos produtos. Estes selos têm a função de promover o uso de métodos de produção menos danosos ao meio ambiente; de prestar um aval dos aspectos positivos do produto em relação ao meio ambiente; e

de parametrizar uma medida de segurança dos mesmos. Portanto, a qualidade ambiental passa também a ser incorporada na qualidade do produto.

Segundo Cabral (1998), o sistema de gestão especificado na série ISO 14000 não necessita substituir sistemas de gestão existentes. Pode utilizar-se de elementos já existentes complementando-os. As especificações estão baseadas no conceito de que a organização irá periodicamente rever e avaliar seu Sistema de Gestão Ambiental de forma a identificar oportunidades para melhorias e sua implementação. A busca de melhorias contínuas em seu Sistema de Gestão Ambiental é um compromisso que a empresa assume, devendo apresentar melhorias nos índices de controle ano a ano.

Como já mencionado anteriormente, é prevista na série ISO 14000 a presença de auditores ambientais internos. Segundo a norma, “um auditor ambiental é uma pessoa qualificada a realizar auditorias ambientais”, com um grau maior do que a educação secundária.

Segundo outros autores, como Donaire (1999), o funcionário responsável pela área de meio ambiente na empresa deve reunir uma série de características, como aliar formação especializada à experiência prática, ter grande familiaridade com o processo produtivo, ter atitude de constante valorização da importância de sua área de atuação, não desanimando facilmente quando as atitudes gerais forem adversas.

Para Valle (1995), o Gerente Ambiental, que coordenará o tema meio ambiente no âmbito da companhia e em suas relações externas, deve ter familiaridade com as tecnologias utilizadas na empresa, com a legislação ambiental e com as técnicas de análise e gerenciamento de riscos. Deve ter um relacionamento profissional e positivo com o órgão de controle ambiental local e participar tanto das decisões que afetem o cumprimento das metas e objetivos do Sistema de Gestão Ambiental quanto dos treinamentos e programas de educação e conscientização ambiental instituídos pela empresa.

A série ISO 14000 é baseada em um exemplo de operação industrial holística orientada para sistemas. Esta proposição faz com que todas as pessoas de todos os departamentos tenham que compreender a necessidade de trabalhar juntos, e isto requer aprendizagem. Geralmente feito sob a supervisão de colega mais experiente, noções de trabalho em equipe, comunicação, conhecimentos ambientais, enfim, uma visão dos negócios através de uma lente ambiental, mudando a cultura da empresa.

A apropriação dos temas ambientais por parte dos funcionários é parte fundamental deste processo.

## **2.5 Definição de meio ambiente e direito ambiental**

Conforme Fiorillo (2001), o conceito de meio ambiente é totalizador. Embora se possa falar em meio ambiente marinho, terrestre, urbano etc., essas facetas são partes de um todo sistematicamente organizado onde as partes, reciprocamente, dependem uma das outras e onde o todo é sempre comprometido cada vez que uma parte é agredida.

O Direito do ambiente apresentado por Milaré (2000), através de princípios e normas regulamentadoras das atividades humanas, que direta ou indiretamente possam afetar a sanidade do ambiente em sua dimensão global, visando à sua sustentabilidade para as presentes e futuras gerações.

Neste sentido, Mukai (2005), afirma que no Brasil o Direito ambiental foi definido, em caráter pioneiro, como sendo um sistema de normas jurídicas que, estabelecendo limitações ao direito de propriedade e ao direito de exploração econômica dos recursos da natureza, objetivam a preservação do meio ambiente com vistas à melhor qualidade da vida humana.

A Constituição Federal (1988), no art. 225 "caput" dá os parâmetros da proteção jurídica dispondo que "Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações".

Em verdade, o desrespeito aos valores ambientais tem gerado baixas na qualidade de vida, crises sociais e urbanas, guerras, degradação, extinção e poluição. A escassez dos recursos necessários à vida e à humanidade, segundo Fiorillo (2001), faz proliferar litígios, inclusive os jurídicos, que no caso, têm como protagonistas o ser humano, as instituições e os bens ambientais. Foi assim que nasceu o Direito ambiental, abrangente e expansivo, geográfica e socialmente, direcionado à globalização. Neste sentido, Milaré (2000, p. 93), salienta que:

Se referir ao Direito do ambiente, como sendo "o complexo de princípios e normas reguladoras das atividades humanas que direta ou indiretamente, possam afetar a

sanidade do ambiente em sua dimensão global, visando à sua sustentabilidade para as presentes e futuras gerações, e considera sua missão conservar a vitalidade, a diversidade e a capacidade de suporte do planeta Terra, para usufruto das presentes e futuras gerações.

O meio ambiente natural, artificial, cultural, do trabalho são, assim, partes de um todo e os interesses em jogo podem não ter titulares certos, sinal de sua complexidade e alcance. Segundo Rocha (1999, p. 18), constata-se que o “Direito Ambiental, como microssistema jurídico, tem por objetivo imediato a proteção e defesa do meio ambiente, nele incluindo o ambiente urbano, (...) O direito ao meio ambiente é direito nitidamente difuso, à medida que pertence a todos de forma indeterminada”.

Segundo Fiorillo (2000, p. 24), verifica-se que “os recursos ambientais não são inesgotáveis e desta forma é inadmissível que as atividades econômicas desenvolvam-se alheias a este fato. Objetiva-se a coexistência harmônica entre o desenvolvimento econômico e o meio ambiente”.

Esse é o ponto que faz centrar no Direito ambiental, nos legisladores, intérpretes e aplicadores dedicação redobrada para preservar e prevenir diante das faltas correntes, deferindo-se a busca da funcionalidade das normas ambientais, as quais devem gozar da capacidade real de surtir os efeitos em todos os ramos e níveis sociais. Sedimenta-se, assim, o Direito ambiental como um instrumento imprescindível e necessário à sobrevivência dos valores humanitários.

Partindo dessas premissas, conclui-se que o Direito ambiental é uma especialização que estuda as normas que tratam das relações do homem com o espaço que o envolve. É o conjunto de normas que regem as relações humanas com o meio ambiente.

### 2.5.1 Algumas referências sobre a legislação ambiental

A legislação ambiental brasileira sofreu considerável avanço nos últimos anos. Hoje, existe, no cenário nacional, um amplo aparato normativo que demonstra a tutela jurídica do meio ambiente em nosso país.

O aspecto institucional circunscreve-se, de certa forma, à atuação integrada do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), criado com a Lei nº 6.938/81,

que representa um conjunto articulado de órgãos, entidades, regras e práticas da União, do Distrito Federal, dos Estados e dos Municípios, responsáveis pela proteção da qualidade ambiental.

A questão central é posicionar os municípios em relação à legislação ambiental vigente e quanto à sua participação no SISNAMA. De acordo com o Monteiro (2001), a grande maioria dos prefeitos e vereadores brasileiros ignoram o fato de todo município ser um integrante do SISNAMA. Desconhecem, também, as atribuições e possibilidades que resultam dessa participação formal.

A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 23, incisos II, IV, VI e VII, confere aos municípios em comum com a União e os Estados a competência para a proteção ambiental.

A gestão integrada do sistema de limpeza urbana no município pressupõe, por conceito, e fundamentalmente, o envolvimento da população e o exercício político sistemático junto às instituições vinculadas a todas as esferas dos governos municipais, estaduais e federal que possam nele atuar. Apesar disso, conforme CEMPRE (2006), os municípios permanecem com a legislação federal e não criam leis sobre o assunto, conforme facultado pelo artigo 30, inciso II da Constituição, que reconhece aos municípios a competência para suplementar a legislação federal e a estadual em matéria ambiental.

O art. 225 da Constituição Federal (1988) também ajuda a esclarecer que o município tem o dever de proteger o meio ambiente, uma vez que impõe ao poder público (União, Estado e Município) e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Logo, o município pode legislar sobre proteção ambiental e exercer o poder de polícia administrativa.

Portanto, os municípios têm competência para organizar e prestar os serviços públicos de interesse local, inserindo-se as tarefas de limpeza pública como: coleta, transporte, tratamento e disposição de lixo.

Por tais razões, apresenta-se a seguir, um ementário de alguns Instrumentos Normativos sobre a legislação ambiental tais como: Legislação Federal, Decretos-Lei, Decretos, Portarias e Resoluções:

a) Legislação Federal

- LEI n.º 6.803, de 2 de julho de 1980 - Dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição e dá outras providências.

- LEI n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências.
- LEI n.º 7.347, de 24 de julho de 1985 - Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (vetado) e dá outras providências.
- LEI n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 - LEI DE CRIMES AMBIENTAIS – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências.

#### b) Decretos-Lei

- DECRETO LEGISLATIVO n.º 74, de 30 de setembro de 1976 - Aprova o texto da Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por Óleo.
- DECRETO-LEI n.º 2063 DE 6/10/83 - Dispõe sobre multas a serem aplicadas por infrações à regulamentação para a execução dos serviços de transporte rodoviário de cargas ou produtos perigosos. Publicado no DOU de 7/10/83 p. 17.153.
- DECRETO LEGISLATIVO n.º 67, de 4 de maio de 1995 - Aprova o texto da Convenção n.º 170, da Organização Internacional do Trabalho, relativa à segurança na utilização de produtos químicos no trabalho, adotada pela 77ª reunião da Conferência Internacional do Trabalho, em Genebra, em 1990.

#### c) Decretos

- Decreto n.º 50.877, de 29 de junho de 1961 - Dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do País e dá outras providências.
- Decreto n.º 87.566, de 16 de setembro de 1982 - Promulga o texto da convenção sobre prevenção da poluição marinha por alijamento de resíduos e outras matérias, concluída em Londres, a 29 de dezembro de 1972.
- Decreto n.º 96.044 de 18/5/1988 - Aprova o Regulamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos. Publicado no DOU de 19/5/88 p. 8.737.
- Decreto n.º 98.973 de 21/2/1990 - Aprova o Regulamento do transporte ferroviário de produtos perigosos. Publicado no DOU de 22/12/90 p. 3.594/97.

- Decreto n.º 99.274, de 6 de junho de 1990 - Regulamenta a Lei 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, e dá outras providências.
- Decreto n.º 875, de 19 de julho de 1993 - Promulga o texto da Convenção sobre o controle de movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e seu depósito.
- Decreto n.º 1.797, de 25 de janeiro de 1996 - Dispõe sobre a execução do acordo de alcance parcial para a facilitação do transporte de produtos perigosos, entre Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai, de 30 de dezembro de 1994.
- Decreto n.º 2.657, de 3 de julho de 1998 - Promulga a Convenção n.º 170 da OIT, relativa à segurança na utilização de produtos químicos no trabalho, assinada em Genebra, em 25 de junho de 1990.
- Decreto n.º 2.998, de 23 de março de 1999 - Dá nova redação ao Regulamento para a Fiscalização de Produtos Controlados (R-105).
- Decreto n.º 3.179, de 21 de setembro de 1999 - Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

#### d)Portarias

- Portaria MTb n.º 3.214, de 8 de junho de 1978 - Aprova as Normas Regulamentadoras - NRs - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho.
- Portaria MINTER n.º 53, de 1º de março de 1979 - Dispõe sobre o destino e tratamento de resíduos.
- Portaria MINFRA n.º 727, de 31 de julho de 1990 - Autoriza pessoas jurídicas ao exercício da atividade de re-refino de óleos lubrificantes minerais, usados ou contaminados.
- Portaria INMETRO n.º 221, de 30 de setembro de 1991 - Aprova o Regulamento Técnico Inspeção em equipamentos destinados ao transporte de produtos perigosos a granel não incluídos em outros regulamentos - RT-27.
- Portaria IBAMA n.º 106-N, de 5 de outubro de 1994 - Dispensa da anuência prévia do IBAMA junto à Secretaria de Comércio Exterior SECEX, até a consideração definitiva do CONAMA sobre a matéria, os pedidos de importação dos resíduos que menciona.

- Portaria ANP n.º 159, de 5 de novembro de 1998 - Determina que o exercício da atividade de re-refino de óleos lubrificantes usados ou contaminados depende de registro prévio junto à Agência Nacional do Petróleo.
- Portaria ANP n.º 81, de 30 de abril de 1999 - Dispõe sobre o re-refino de óleos lubrificantes usados ou contaminados, e dá outras providências.
- Portaria ANP n.º 125, de 30 de julho de 1999 - Regulamenta a atividade de recolhimento, coleta e destinação final do óleo lubrificante usado ou contaminado.
- Portaria ANP n.º 127, de 30 de julho de 1999 - Regulamenta a atividade de coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado a ser exercida por pessoa jurídica sediada no País, organizada de acordo com as leis brasileiras.
- Portaria ANP n.º 128, de 30 de julho de 1999 - Regulamenta a atividade industrial de re-refino de óleo lubrificante usado ou contaminado a ser exercida por pessoa jurídica sediada no País, organizada de acordo com as leis brasileiras.

#### e)Resoluções

- Resolução CONTRAN n.º 404, de 11 de setembro de 1968 - Classifica a periculosidade das mercadorias a serem transportadas por veículos automotores.
- Resolução CONAMA n.º 1, de 23 de janeiro de 1986 - Dispõe sobre a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA.
- Resolução CONAMA n.º 20, de 18 de junho de 1986 - Dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas, em todo o território nacional, bem como determina os padrões de lançamento.
- Resolução CONAMA n.º 5, de 15 de junho de 1988 - Dispõe sobre o licenciamento das obras de saneamento para as quais seja possível identificar modificações ambientais significativas.
- Resolução CONAMA n.º 6, de 15 de junho de 1988 - Dispõe sobre a geração de resíduos nas atividades industriais, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA n.º 2, de 22 de agosto de 1991 - Dispõe sobre as cargas deterioradas, contaminadas, fora de especificação ou abandonadas que deverão ser tratadas como fontes potenciais de risco para o meio ambiente até manifestação do Órgão de Meio Ambiente competente.
- Resolução CONAMA n.º 9, de 31 de agosto de 1993 - Determina que todo óleo lubrificante usado ou contaminado será, obrigatoriamente, recolhido e terá uma

destinação adequada, de forma a não afetar negativamente o meio ambiente, e dá outras providências

- Resolução CONAMA n.º 7, de 4 de maio de 1994 - Adota definições e proíbe a importação de resíduos perigosos - Classe I - em todo o território nacional, sob qualquer forma e para qualquer fim, inclusive reciclagem.
- Resolução CONAMA n.º 237, de 19 de dezembro de 1997 - Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental.
- Resolução CONAMA n.º 275, de 25 de abril de 2001 - Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva.

## **2.6 Licenciamento ambiental**

Com a Constituição Federal de 1988, o meio ambiente ecologicamente equilibrado passou à categoria de direito fundamental da pessoa humana, sendo essencial não apenas à qualidade de vida, mas à própria preservação da vida em nosso planeta. Diante disso, vemos o Estado assumir mais um papel importante que é a defesa do meio ambiente.

O artigo 170, da Constituição Federal de 1988, estabelece que "a ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos, existência digna, conforme os ditames da justiça social", observados os seguintes princípios: inciso VI "defesa do meio ambiente". Frente a isso, temos que o exercício da liberdade de iniciativa é condicionado à realização de um ambiente ecologicamente equilibrado que se traduz, muitas vezes, na exigência de prévio licenciamento ambiental para a instalação da atividade que se quer realizar.

O sistema de licenciamento ambiental está previsto na Lei Federal n.º 6.938, de 31/8/1981, e foi regulamentado pelo Decreto Federal n.º 99.274, de 06/6/1990. Por outro lado, a Resolução CONAMA n.º 01/86 define responsabilidades e critérios para avaliação de impacto ambiental e define as atividades, entre as quais as indústrias gráficas, que necessitam de Estudo de Impacto Ambiental – EIA – e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.

A avaliação do impacto ambiental (AIA), instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente, é formada por um conjunto de procedimentos capazes de assegurar

que se faça um exame sistemático dos potenciais impactos ambientais de uma atividade proposta e de suas alternativas, bem como assegurar que os seus resultados sejam apresentados de forma adequada para tomada de decisão.

A Lei Federal n.º 6.938/81 de 31/08/81 em Ministério do Meio Ambiente (2007), dispõe sobre as licenças das atividades modificadoras ou potencialmente modificadoras da qualidade ambiental, enquadrando-se nesta Lei, sendo necessária a obtenção das seguintes licenças, Licença Prévia, Licença de Instalação, Licença de Operação.

Conforme o Ministério do Meio Ambiente (2007), a Licença Prévia, concedida na fase preliminar do projeto, atesta a sua viabilidade ambiental, e com prazo máximo de 5 anos. Com relação à Licença de Instalação, marca o início da implantação da obra, verificando-se se está de acordo com a licença anterior, com prazo máximo de 6 anos. E, a Licença de Operação, autoriza o funcionamento da atividade, ainda de acordo com as licenças anteriores, e com prazo mínimo de 4 e máximo de 10 anos.

A Lei n.º 6.938/81 art. 9º, inciso IV em Ministério do Meio Ambiente (2007), estabelece como um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente o licenciamento e a revisão de atividades “efetiva” ou “potencialmente poluidoras”, e o art. 10 prevê que a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais – considerados “efetivo” e “potencialmente poluidores”, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar “degradação ambiental” –, dependerão de prévio licenciamento do órgão estadual competente, integrante do Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA.

O Decreto n.º 99.274/90, a partir do art. 17 em Ministério do Meio Ambiente (2007), explica o processo de licenciamento, determinando que as atividades efetiva ou potencialmente poluidoras e aquelas capazes de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento do órgão estadual competente integrante do SISNAMA, sem prejuízo de outras licenças cabíveis, repetindo o texto da Lei Política Nacional de Meio Ambiente.

## 2.7 Das sanções

Em se tratando da punição dos atos poluidores por lançamento e destinação inadequada dos resíduos sólidos e efluentes líquidos, conforme Antunes (2002), procede instauração de inquérito civil público e ação civil pública para ajustamento de conduta, punição administrativa através de multas e interdição temporária ou definitiva da obra ou atividade poluidora, e punição penal, que pode ser de reclusão a detenção, com ou sem multa.

A CF/88, art. 225 § 3º estabelece que as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados. O Decreto 3.179 de 1999, em seus art. 41 a 43 e 51, trata de condutas que podem ocasionar a contaminação.

A Lei n.º 9.605/98 em seu Art. 54 responsabiliza criminalmente as entidades e agentes políticos e públicos que causarem dano ambiental podendo a pena para pessoas físicas, em alguns casos, chegar a cinco anos de prisão. O dano ambiental consiste em poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde pública, ou que provoquem a mortalidade de animais ou a destruição significativa da flora.

Ainda, Lei n.º 9.605/98 em seu Art. 54 coloca que a pena de crime de poluição é de reclusão de um a quatro anos e multa, mas se o crime é culposo a pena é de detenção de seis meses a um ano e multa (§ 1º). A reclusão pode ser de um a cinco anos (§ 2º) se o crime tornar uma área urbana ou rural imprópria para ocupação humana (I); ou ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamento (V). O § 3º também estabelece que incorre nas mesmas penas previstas no parágrafo anterior quem deixar de adotar, quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreversível.

## 2.8 Ativo ambiental

Um ativo é um recurso controlado por uma empresa que surge de eventos passados e de onde são esperados futuros fluxos de benefícios econômicos diretos ou indiretos para a empresa, através do aumento da capacidade ou aumento da segurança ou eficiência de outros ativos próprios da empresa; da redução ou prevenção de provável contaminação ambiental resultante de futuras operações; ou, ainda, da conservação do meio ambiente. Este tipo de gasto deve ser capitalizado, na forma de imobilizado ou diferido, se atender aos critérios de reconhecimento como um ativo, para apropriação nos períodos em que gere benefícios econômicos futuros.

Os ativos ambientais, conforme Andrade et al (2000), representam os estoques dos insumos, peças, acessórios, etc, utilizados no processo de eliminação ou redução dos níveis de poluição; os investimentos em máquinas, equipamentos, instalações, etc, adquiridos ou produzidos com intenção de amenizar os impactos causados ao meio ambiente; os gastos com pesquisas, visando ao desenvolvimento de tecnologias modernas, de médio e longo prazo, desde que constituam benefícios ou ações que irão refletir nos exercícios seguintes.

Ativos ambientais, segundo Disep (2004), são os bens adquiridos pela companhia que têm como finalidade controle, preservação e recuperação do meio ambiente. Se os gastos ambientais podem ser enquadrados nos critérios de reconhecimento de um ativo, devem ser classificados como tais. Os benefícios podem vir através do aumento da capacidade ou melhora da eficiência ou da segurança de outros ativos pertencentes à empresa, da redução ou prevenção da contaminação ambiental que deveria ocorrer como resultado de operações futuras ou ainda através da conservação do meio ambiente.

Existem algumas polêmicas na identificação dos ativos ambientais, devido ao surgimento das tecnologias limpas. Para Ribeiro & Gratão (2000), essas tecnologias compreendem novos meios de produção, dotados de mecanismos que impedem a produção de refugos. Já os meios de produção e transformação são ativos operacionais propriamente ditos e não ativos ambientais.

Os ativos operacionais podem sofrer desgaste acelerado em função de sua exposição obrigatória ao meio ambiente poluído. Neste caso, efeitos do diferencial de vida útil, provocado por tal exposição, devem ser considerados como custos

ambientais, dado que refletem as perdas decorrentes do meio ambiente poluído. Esta situação ficará patente nos casos em que os ativos possam ser comprados, com seus pares instalados, em ambientes menos afetados pela poluição.

As características dos ativos ambientais são diferentes de uma organização para outra, pois a diferença entre os vários processos operacionais das distintas atividades econômicas deve compreender todos os bens utilizados no processo de proteção, controle, conservação e preservação do meio ambiente.

Os ativos ambientais, todos decorrentes de investimentos na área do meio ambiente, deverão ser classificados em títulos contábeis específicos, identificando, de forma adequada, os estoques ambientais, o ativo permanente imobilizado ambiental e o diferido ambiental.

De acordo com Disep (2004), os gastos realizados com a intenção de prevenção ou redução de danos ambientais futuros ou conservação dos recursos podem ser classificados como imobilizado quando: estiverem relacionados com antecipação de benefícios ambientais, extensão da vida útil dos ativos, aumento de capacidade, melhoria de segurança e eficiência dos ativos da organização; e propiciarem a redução ou prevenção de contaminação ambientais que possam ocorrer como resultado de operações futuras.

Os gastos de tratamento de contaminação ambiental podem ser classificados como ativo permanente, segundo Paiva (2003), quando forem recuperáveis; proporcionarem aumento de vida útil, capacidade ou melhoria de segurança e economia; e, forem incorridos durante o preparo do ativo para a venda.

Os bens, de acordo com Paiva (2003), cuja classificação se der no ativo permanente imobilizado ambiental e ativo permanente diferido ambiental, exceto aqueles de vida útil inferior a 365 (trezentos e sessenta e cinco) dias, cujos valores serão excluídos, quando da apuração do Lucro Real, estão sujeitos à depreciação e amortização.

São ativos ambientais todos os bens e direitos destinados ou provenientes da atividade de gerenciamento ambiental, podendo estar na forma de capital circulante ou capital fixo.

Para Santos & Silva (2001), o capital circulante (capital de giro) é o montante aplicado para a realização da atividade econômica da empresa, sendo composto pelas disponibilidades e pelos ativos realizáveis a curto e longo prazo. Essas

disponibilidades podem ser contabilizados através de valores referentes a recebimentos oriundos de uma receita ambiental.

Realizáveis a curto e longo prazo, podem ser lançados os direitos originários de uma receita ambiental e os estoques, quando relacionados com insumos do sistema de gerenciamento ambiental ou com produtos reaproveitados do processo operacional.

Os estoques, para Paiva (2003), são os insumos em almoxarifado, adicionáveis ao processo produtivo para eliminar, reduzir, controlar os níveis de emissão de resíduos ou materiais para recuperação ou reparos de ambientes afetados.

Para Paiva (2003), no capital fixo as contas ambientais podem ser divididas em:

- Investimentos: participação societária em empresas ecologicamente responsáveis.
- Imobilizado: os investimentos realizados na aquisição de bens que viabilizam a redução de resíduos poluentes durante o processo de obtenção de receitas e cuja vida útil se prolongue além do término do exercício social, como, por exemplo: máquinas, equipamentos e instalações.
- Diferido: investimentos em pesquisa e desenvolvimento de tecnologia no longo prazo, quando estes puderem ser claramente relacionados com receitas futuras de períodos específicos.
- Provisão para desvalorização: os ativos tangíveis e intangíveis, particularmente os não monetários, estão sujeitos à ação ambiental. Conseqüentemente, seus valores podem sofrer alterações por ganho ou perda do valor econômico, alterando o real potencial econômico da empresa.

Portanto, para qualquer elemento do ativo tangível que tenha a extinção de sua vida útil acelerada ou a direta redução de seu valor econômico, no caso de terrenos ou estoques, em função de alterações do meio ambiente, deveria ser constituída, de forma segregada, uma conta de provisão para registrar sua desvalorização, evidenciando-se, nas notas explicativas, sua origem e natureza.

Segundo Paiva (2003), define como a diferença entre o valor atual da empresa como um todo, em termos de capacidade de geração de lucros futuros, e o valor econômico dos seus ativos. Retrata o potencial econômico da empresa não registrado pela contabilidade, mas seria incluído no preço em uma negociação de venda.

Este bem pode ter seu valor econômico alterado em função do comportamento da empresa, no que se refere ao meio ambiente ou pela ação deste sobre a mesma.

## 2.9 Passivo ambiental

Em nossa sociedade, particularmente no meio empresarial, o termo passivo ambiental é usado de forma indiscriminada, sem que seu significado seja claramente explicitado. Há que se fazer uma distinção entre dois tipos de passivo. Conforme Paiva (2003), existe um passivo de ordem legal, que não é propriamente ambiental, pois se constitui de uma obrigação de remediar ou compensar um prejuízo causado ao meio ambiente. Portanto, este é um passivo econômico, uma dívida que se materializa em forma de dispêndio financeiro, oriunda da infração de uma Lei ou disposição regulatória competente.

O outro passivo ambiental, segundo Paiva (2003), usado como expressão equivalente à própria degradação ambiental, nada tem de passivo. Para seguir no mundo da contabilidade, poder-se-ia postular a seguinte expressão para o que poderia ser chamado de “balanço ambiental”: o bem ambiental (ativo) diminuído em seu valor pela degradação ambiental (passivo) é igual ao ambiente em que vivemos que, por analogia, podemos chamar de “patrimônio líquido ambiental” (sabe-se o que significa um patrimônio líquido negativo: falência).

Passivo Ambiental representa toda e qualquer obrigação de curto e longos prazos, destinados única e exclusivamente a promover investimentos em prol de ações relacionadas a extinção ou amenização dos danos causados ao meio ambiente, inclusive percentual do lucro do exercício, com destinação compulsória, direcionado a investimentos na área ambiental.

Kraemer (2000; p. 22), afirma que “passivos são obrigações que exigem a entrega de ativos ou prestação de serviços em um momento futuro, em decorrência de transações passadas ou presentes”.

Passivos ambientais, segundo Paiva (2003; p.27), referem-se:

A benefícios econômicos, que serão sacrificados em função de obrigações contraídas perante terceiros, para preservação e proteção ao meio ambiente. Têm origem em gastos relativos ao meio ambiente, que podem se constituir em

despesas do período atual ou anteriores, aquisição de bens permanentes, ou na existência de riscos de esses gastos virem a se efetivar (contingências).

Os Passivos Ambientais, conforme Ribeiro & Gratão (2000; p.5), ficaram “amplamente conhecidos pela sua conotação mais negativa”, ou seja, as empresas que o possuem agrediram significativamente o meio ambiente e, dessa forma, têm que pagar vultosas quantias a título de indenização de terceiros, de multas e para a recuperação de áreas danificadas.

Normalmente, o surgimento dos passivos ambientais se dá pelo uso de uma área, lago, rio, mar e uma série de espaços que compõem nosso meio ambiente, inclusive o ar que respiramos, e, de alguma forma, estão sendo prejudicados pelo processo de geração de resíduos ou lixos industriais de difícil eliminação.

Deve-se ressaltar que os passivos ambientais podem ser originários de atitudes ambientalmente responsáveis como os decorrentes da manutenção de sistema de gerenciamento ambiental, os quais requerem pessoas (que recebem uma remuneração) para a sua operacionalização. Tais sistemas exigem ainda a aquisição de insumos. Máquinas, equipamentos, instalações para funcionamento, o que, muitas vezes, será feito na forma de financiamento direto dos fornecedores ou por meio de instituição de crédito. Esses são os passivos que devem dar origem aos custos ambientais, já que são inerentes à manutenção normal do processo operacional da companhia.

Para Junior (1999; p. 6), um Passivo Ambiental:

...deve ser reconhecido, quando existe uma obrigação por parte da empresa que incorreu em um custo ambiental ainda não desembolsado, desde que atenda ao critério de reconhecimento como uma obrigação. Portanto, esse tipo de passivo é definido como sendo ma obrigação presente que surgiu de eventos passados.

De acordo com Paiva (2003), Balanço e Ecologia, o autor conceitua o passivo ambiental como toda agressão que se praticou ou se pratica contra o meio ambiente e consiste no valor dos investimentos necessários para reabilitá-lo, bem como multas e indenizações em potencial. Uma empresa tem passivo ambiental quando ela agride, de algum modo, o meio ambiente, e não dispõe de nenhum projeto para sua recuperação, aprovado oficialmente ou de sua própria decisão.

Passivo ambiental representa toda e qualquer obrigação de curto e longo prazo, destinada única e exclusivamente a promover investimentos em prol de ações relacionadas à extinção ou amenização dos danos causados ao meio ambiente,

inclusive percentual do lucro do exercício, com destinação compulsória, direcionado a investimentos na área ambiental.

O passivo, que representa as obrigações para com terceiros, devem ser reconhecidos a partir do momento em que são verificados, mesmo que ainda não haja uma cobrança formal ou legal. Esta identificação e a divulgação do Passivo Ambiental são de grande relevância para avaliação das condições de continuidade das empresas, além de serem úteis na evidenciação da responsabilidade social.

Dentre outras forma de identificação do passivo ambiental, temos o EIA (Estudo de Impactos Ambiental) e o RIMA (Relatório de Impacto ao Meio Ambiente), sendo que o EIA é elaborado na época de constituição da empresa e o RIMA elaborado periodicamente, para acompanhamento, dos impactos dos procedimentos operacionais das empresas.

O passivo ambiental tornou-se um quesito elementar nas negociações de empresa, ou seja, na compra e venda, pois poderá ser atribuído aos novos proprietários a responsabilidade pelos efeitos nocivos ao meio ambiente provocados pelo processo operacional da companhia ou pela forma como os resíduos poluentes foram tratados. Isto é corroborado por Ribeiro & Lisboa (2000), ao dizerem que pode gerar significativos impactos no fluxo financeiro e econômico da organização.

O desempenho das empresas, apurado pela demonstração de resultado, pode mostrar com clareza o montante de recursos consumidos naquele período específico para a proteção, controle, preservação e restauração ambiental, identificando o montante de gastos com penalidade e multas.

A evidenciação dos fatores que refletem a interação da empresa com o meio ambiente é fundamental. Qualquer que seja o usuário dessa informação, poderá estar interessado na identificação dos riscos de eventual descontinuidade e das perspectivas de continuidade, tendo em meta as ações e pressões governamentais, da comunidade financeira, de crédito e da sociedade em geral.

Uma empresa que reconhece suas responsabilidades ambientais deverá diminuir seu risco financeiro futuro resultante de incidentes ambientais. Ao mesmo tempo, conforme Paiva (2003), esta empresa deverá pagar menores prêmios de seguro em consequência do menor risco. Uma taxa de risco ambiental baixa também pode assegurar à empresa menores taxas de juros na captação de recursos.

Portanto, a empresa que demonstrar que está avançada em termos de uso de tecnologias ambientalmente amigáveis ou em relação à utilização de processos produtivos sustentáveis poderá angariar benefícios adicionais, tais como um aumento no comprometimento dos funcionários, menos taxas e multas por danos ambientais, menores custos de produção e de disposição de resíduos, além de ter acesso a melhores oportunidades de negócios. Poderá inclusive explorar a vantagem competitiva de estar fornecendo bens e serviços ambientalmente adequados.

## **2.10 Aspectos ambientais da indústria gráfica**

Para que a atividade industrial gráfica seja desempenhada de modo seguro e saudável, tanto para a saúde humana quanto para a proteção ambiental, devem ser conhecidas e corretamente controladas as emissões de efluentes líquidos industriais, resíduos sólidos, emissões atmosféricas, ruídos, vibração e radiação.

Algumas atitudes como, por exemplo, jogar trapos e estopas com restos de solvente no lixo doméstico muitas vezes fazem empresários de indústrias gráficas, segundo Souza (2002), achar que não causa problemas. Eles não entendem que a geração diária desses materiais multiplicada pelo número de gráficas existentes, somado a várias outras atividades, sejam estas de origem industrial, do comércio, dos hospitais ou domicílios existentes, levam a um volume considerável de resíduos passíveis de causar problemas ambientais.

Se a estopa ou trapo for enviada para locais não adequados de destinação final, como os lixões, a água da chuva percolando através da massa de lixo arrasta os contaminantes presentes na estopa e outros materiais, que atingem o solo e podem chegar até as águas subterrâneas poluindo muitas vezes a água utilizada para abastecimento público.

Conforme ABRIGRAF (2004) esse comprometimento ambiental não tem efeito apenas na vida dos animais e plantas, mas atingem seriamente a população, podendo provocar incômodos e doenças. Quando ocorre, por exemplo, o lançamento de um grande volume de efluente industrial e esgoto doméstico em um pequeno curso d'água, os possíveis efeitos resultantes deste lançamento, como mortandade de peixes e odor desagradável, são os impactos resultantes e o

comprometimento ambiental da área. Daí a importância de se evitar que eles ocorram, significando não apenas uma obrigação legal, mas principalmente um exercício de cidadania.

Para ABRIGRAF (2003), as organizações podem diminuir ou reduzir a ocorrência dos aspectos ambientais negativos de duas maneiras: evitando ou minimizando a geração de poluentes na fonte geradora, por meio de técnicas de produção mais limpa, ou seja, redução do consumo de água e energia, substituição de matérias-primas tóxicas por atóxicas ou de menor toxicidade, reuso e reciclagem dos resíduos que ainda forem gerados; e utilizar técnicas de fim de tubo para o tratamento e disposição final dos resíduos gerados.

As técnicas de fim de tubo, ainda conforme ABRIGRAF (2003), são sistemas de tratamento ou disposição final a que são submetidos os resíduos sólidos, efluentes líquidos e gasosos, gerados em uma unidade industrial de modo a adequá-los, antes do seu lançamento nos meios ar, água e solo, às exigências previstas na legislação. Elas não são as mais indicadas para a preservação do meio ambiente, pois, as de produção mais limpa têm diversas vantagens não só ambientais, mas também econômicas. Dessa forma, são preferíveis às técnicas corretivas.

De acordo com Souza (2002), seja no caso de medidas de produção mais limpa ou de fim de tubo, a primeira atitude a ser tomada para se poder atuar sobre os aspectos ambientais é conhecê-los. Este procedimento é conhecido como identificação de aspectos ambientais e consiste em determinar, para cada etapa do processo, as diversas entradas e saídas de matéria e energia, trocadas entre a indústria e o meio ambiente.

No Brasil, de acordo com a ABRIGRAF (2004), indústria gráfica caracteriza-se por um alto nível tecnológico, tendo muitas delas obtido importantes avanços em termos de inovação de seus processos, o que contribui para a melhoria de sua produtividade, qualidade de seus produtos, com efeitos positivos sobre seus aspectos ambientais. No entanto, há ainda um grande número de estabelecimentos com processos e equipamentos antigos que necessitam de adequação, ou ainda, terceirizam a realização de etapas do processo, como a obtenção da imagem e preparação das formas, junto a empresas especializadas, sem saber se eles são realizados de forma ambientalmente adequada.

A identificação de aspectos ambientais referem-se a um processo genérico, sendo as etapas do processo gráfico e os aspectos ambientais citados os mais

usuais no setor. Conforme Souza (2002), os processos de impressão diferenciam-se pelo método de transferência de imagem e tipo de matriz utilizada. Imagens impressas são transferidas para um substrato direta ou indiretamente; um substrato é qualquer material sobre o qual a tinta é depositada. Em impressão direta, ocorre a transferência imediata da imagem de uma matriz para um suporte. Na impressão indireta, ocorre a transferência indireta de imagens de uma matriz para um suporte, por meio de um elemento intermediário.

Segundo ABRIGRAF (2004), são apresentados a seguir os principais processos de impressão da indústria gráfica:

a) Impressão por Offset

SINDIGRAF (2006), define Offset como um processo de impressão indireto no qual a imagem é entintada na chapa, sendo primeiramente transferida para uma blanqueta e depois para o chapa. A chapa é tratada fotoquimicamente a fim de produzir áreas de grafismo e de contragrafismo, receptivas à tinta e à água, respectivamente.

Na etapa de pré-impressão do sistema offset são utilizados processos fotomecânicos para passar a imagem do original para a chapa, o que traz, como consequência, efluentes líquidos provenientes do processo de revelação, que podem conter ácidos, álcalis, solventes, metais de recobrimento e reveladores.

Nas etapas de impressão e pós-impressão são gerados resíduos, como aparas de papel, adesivos, embalagens de tintas, verniz e solventes, panos e estopas sujos com solvente ou óleo, borras de tinta e emissões atmosféricas, os Compostos Orgânicos Voláteis (VOCs) resultantes da evaporação de solventes e vernizes.

De acordo com SINDIGRAF (2006), o processo offset apresenta três características que o distinguem dos demais: as áreas de grafismo e contragrafismo, encontram-se no mesmo plano; a impressão é indireta, ou seja, a imagem é transferida da chapa para uma blanqueta e desta para o substrato; é o único processo que envolve água.

A impressão offset pode ser plana, usada para a impressão de livros, periódicos, pôsteres, promocionais, brochuras, cartões, rótulos e embalagens, ou rotativa, comumente usada para a impressão de jornais, livros, tablóides, revistas, catálogos, periódicos, promocionais.

#### b) Impressão por Rotogravura

A etapa de pré-impressão apresenta diferenças importantes nos resíduos gerados em relação ao offset, uma vez que neste tipo de impressão a forma é um cilindro metálico gravado. Portanto, há necessidade de se realizar operações de limpeza, enxágüe e preparado para a gravação, trazendo como consequência efluentes líquidos e resíduos sólidos provenientes do tratamento de superfícies metálicas, que devem ser tratados e dispostos adequadamente. Por sua vez, na etapa de impressão e pós-impressão, os resíduos gerados não se diferem muito do offset, neste caso, a principal diferença refere-se ao modo de alimentação do papel, que no offset é chapa de folha-a-folha, e na rotogravura, geralmente, em rolo contínuo.

#### c) Impressão por flexografia

Este processo utiliza formas de borracha ou polímero. A obtenção da imagem a partir do original é semelhante ao offset e os resíduos gerados são bastante semelhantes. Com relação à confecção da forma, os aspectos ambientais gerados são resultantes do processo fotomecânico, mas de características distintas aos do offset, devido ao uso de fotopolímeros.

Os demais resíduos gerados são restos de solvente e tintas dos processos de limpeza, resíduos de aparas de papel, adesivos, restos de embalagens e materiais usados na pós-impressão.

No processo de flexografia conforme SINDIGRAF (2006), podem ser utilizadas diversas tecnologias de impressão, neste sentido, as tintas utilizadas podem ser tanto à base de solvente como as mais modernas, que são à base de água. As tintas à base de água trazem grandes benefícios ambientais, pois, eliminam a necessidade do solvente para diluição e limpeza dos equipamentos, reduzem problemas de saúde ocupacional com a eliminação das emissões atmosféricas como os VOCs, minimizam a geração de resíduos sólidos de panos e estopas sujos com solvente e de efluentes líquidos contendo restos de solvente, reduzindo, de modo considerável, os impactos ambientais causados pela geração e tratamento desses resíduos.

#### d) Impressão por tipografia

No processo de impressão por tipografia, a matriz de impressão é montada a partir de caixas metálicas que podem ser reutilizáveis, o que reduz a geração de resíduos na sua preparação. No entanto, a sua limpeza com solventes gera resíduos semelhantes com as da impressão *offset*, como panos e estopas sujos deste material e de tintas.

O processo de impressão e pós-impressão, por sua vez, gera resíduos de papel usado no acerto da máquina, aparas de papel, adesivos e outros resíduos ligados ao uso de tintas e solventes, como latas, borra de tinta, embalagens de tintas e vernizes.

#### e) Impressão por serigrafia

Na etapa da pré-impressão do processo de serigrafia são gerados aspectos ambientais na revelação, semelhantes aos gerados no processo de offset. Além disso, há geração de resíduos da preparação da matriz a partir da tela, como restos de madeira, da própria tela.

Na serigrafia as telas utilizadas para a obtenção das formas na etapa de impressão não são reaproveitáveis, assim são descartadas após o uso como resíduo. Neste processo há necessidade de diluição das tintas e pelas diversas limpezas que se fazem necessárias, consomem-se quantidades consideráveis de solvente, gerando emissões atmosféricas de compostos orgânicos voláteis (VOC), além de resíduos sólidos como, embalagens de tintas e solventes e panos e estopas sujos com restos de tinta e solvente.

#### f) Impressão digital

Este tipo de impressão tem, como vantagem, a passagem direta da imagem para a impressão sem o uso de formas. Portanto, elimina a geração de resíduos na etapa de pré-impressão.

Na etapa de impressão que depende do sistema de impressão digital usado, há geração de alguns resíduos específicos, como por exemplo, a geração de tubos de cera na impressão à cera, ou de cartuchos de tinta na impressão por jato de tinta. Na pós-impressão, tem-se principalmente a geração de eventuais resíduos de papel, plástico, embalagens e adesivos.

### 2.10.1 O setor gráfico e o meio ambiente

O controle ambiental para o setor gráfico, é um conjunto de ações legais, aplicadas como ferramenta de gestão e utilizadas por empresas e pelo órgão competente, com vistas à melhoria da qualidade do meio ambiente.

Para o órgão competente, conforme Mukai (2005), o meio ambiente harmonioso significa, licenciar, fiscalizar e monitorar as ações relativas à utilização dos recursos ambientais, de acordo com diretrizes técnicas e administrativas e leis específicas.

A aplicação dessas ações nas empresas é realizada por meio de instrumentos técnicos, que analisam os aspectos gerados com o atendimento aos padrões estabelecidos na legislação específica no sentido de evitar conflitos com o órgão ambiental.

O controle ambiental pode ser feito por meio de ações preventivas ou corretivas. Segundo CEMPRE (2006), o mais conhecido é o chamado controle corretivo, que é um conjunto de técnicas utilizadas no chamado fim de tubo para o tratamento e a disposição final dos poluentes gerados em uma atividade produtiva, visando a enquadrá-los nos limites estabelecidos pela legislação ambiental. São exemplos de instalações de fim de tubo as estações de tratamento de efluentes, os sistemas de tratamento de efluentes gasosos, incineradores e aterros para resíduos sólidos industriais, entre outros.

Ainda segundo CEMPRE (2006), esse tipo de controle vem sendo adotado pelas indústrias como forma de solucionar seus problemas de geração e emissão de poluentes e, dessa forma, evitar conflitos com o órgão de controle ambiental. Nos últimos anos, no entanto, quer seja por maiores exigências legais ou pela adoção de uma forma de avaliação de custos mais acurada, as empresas perceberam que a geração de poluentes significa: desperdício de insumos (água, energia e matérias-primas), falta de eficiência no processo, de informação referente a custos operacionais e de produção, de planejamento, além de perda de competitividade.

A partir desta constatação, segundo CEMPRE (2006), a prevenção de problemas ambientais, que até pouco tempo era obtida apenas por meio do processo de licenciamento ambiental, ocasião em que a atividade produtiva instalada em um local determinado era avaliada em termos de sua geração de

poluentes e sistemas de controle corretivo, que garantissem o lançamento de poluentes dentro dos padrões exigidos pela legislação, passou a ser considerada.

Atualmente, de acordo com a ABRIGRAF (2004), a poluição vem sendo prevenida por meio da produção mais limpa, que consiste num conjunto de técnicas e medidas que visam minimizar a geração de poluentes na fonte, promover a redução de desperdícios, a conservação dos recursos naturais, eliminar ou reduzir o uso de substâncias tóxicas nos processos, reduzir a quantidade de resíduos gerados por processo e produtos e, conseqüentemente, reduzir o lançamento de poluentes para os meios ar, água e solo.

Trabalhando com esse conceito preventivo as indústrias evitam ou minimizam a geração de poluentes na fonte baixando o custo ambiental e econômico do que ao tratamento dos poluentes apenas no fim de tubo que conforme UNEP (2002), muitas vezes apenas transfere os poluentes de um meio a outro, aumentando seus custos de tratamento. O exemplo citado é o tratamento de um efluente gasoso pelo sistema de lavagem de gases que retira os poluentes destes, e os transfere para o meio líquido gerando um efluente. Ao se tratar esse efluente antes do seu lançamento em curso d'água ou rede coletora de esgotos, gera-se o lodo, que também requer tratamento e disposição final adequados.

Portanto as medidas preventivas como avaliação geral do processo produtivo, seus equipamentos e procedimentos operacionais, da composição das matérias-primas utilizadas, entre outras, devem ser adotadas, para evitar a geração do efluente ou mesmo reduzir seu volume e toxicidade.

CETESB (2002), salienta que um efluente de menor volume ou toxicidade requer um tratamento de fim de tubo menos complexo, com equipamentos de menor custo aquisitivo, de operação e de manutenção, proporcionando maiores oportunidades para seu reuso ou reciclagem, minimizando, dessa forma, os impactos ambientais dele decorrentes.

Nesse sentido, a adoção de medidas de controle ambiental, quer sejam preventivas ou corretivas, são necessárias para tornar o processo produtivo e os respectivos produtos mais adequados aos conceitos do desenvolvimento sustentável.

### 2.10.1.1 Produção mais limpa

A produção mais limpa de acordo com CETESB (2002), consiste na aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva integrada aos processos, produtos e serviços, para aumentar a eficiência ambiental e reduzir os riscos ao homem e ao meio ambiente.

Para CETESB (2002), a produção mais limpa aplica-se a:

- Processos produtivos: na conservação de matérias-primas, água e energia, na eliminação de matérias-primas tóxicas e na redução, na fonte, da quantidade e toxicidade dos resíduos e emissões gerados.
- Produtos: na redução dos impactos negativos dos produtos ao longo do seu ciclo de vida, desde a extração de matérias-primas até a sua disposição final.
- Serviços: na incorporação das questões ambientais, no planejamento e execução dos serviços.

CETESB (2002), ainda enfatiza que a produção mais limpa requer mudanças de atitude, garantia de gerenciamento ambiental responsável, criação de políticas nacionais direcionadas e avaliação de alternativas tecnológicas.

### 2.10.1.2 Prevenção à poluição ou redução na fonte

A prevenção ou redução na fonte consiste no uso de práticas, processos, técnicas ou tecnologias que evitem ou minimizem a geração de resíduos e poluentes na fonte geradora, reduzindo os riscos globais à saúde humana e ao meio ambiente.

Segundo ABRIGRAF (2003), deve-se incluir modificações nos equipamentos, nos processos ou procedimentos, reformulação ou replanejamento de produtos, substituição de matéria-prima e melhorias nos gerenciamentos, administrativo e técnico da entidade ou empresa, resultando em aumento de eficiência no uso dos insumos (matérias-primas, energia, água, etc.).

Uma contribuição de Souza (2002), diz que a prevenção da poluição é a redução máxima viável de todas as espécies de resíduos gerados nos locais de produção. Esta envolve a aplicação das melhores práticas de gerenciamento, uso o correto de recursos por meio da redução na fonte, eficiência no uso de energia, reaproveitamento dos materiais que entram no sistema - "input" - durante a produção

e consumo reduzido de água. Dois métodos gerais de redução na fonte que são úteis num programa de prevenção da poluição são: mudanças no produto e mudanças no processo. Essas práticas podem reduzir a quantidade, a toxicidade dos despejos da produção e dos produtos finais durante seu ciclo de vida e no momento de sua disposição final.

Ainda conforme Souza (2002), as mudanças no produto estão diretamente relacionadas à qualidade do produto final de um processo de manufatura. Essa qualidade pode ser afetada por meio de um projeto e resulta em impacto ambiental menos nocivo. Já as mudanças no processo envolvem a maneira de fabricar o produto, incluindo mudanças de materiais no “input”, mudanças na tecnologia e práticas operacionais melhoradas, normalmente conseguidas pela implementação de melhores práticas de gerenciamento. Todas essas mudanças reduzem o contato do trabalhador com poluentes durante o processo de manufatura, com reflexos positivos nos aspectos de controle da saúde ocupacional.

A vantagem das práticas operacionais melhoradas é que elas podem ser implementadas com mais rapidez e com menos gastos do que o material de “input” e as mudanças tecnológicas.

As práticas de reciclagem fora do processo, tratamento e disposição dos resíduos gerados, de acordo com CEMPRE (2006), não são consideradas atividades de prevenção à poluição, uma vez que não implicam na redução da quantidade de resíduos ou poluentes na fonte geradora, mas atuam de forma corretiva sobre os efeitos e as conseqüências oriundas do resíduo gerado.

É interessante salientar que as técnicas de prevenção à poluição fazem parte da produção mais limpa, mas não são as únicas e exclusivas. Existem, além dessas, estratégias de produção mais limpa para quando não se consegue evitar ou minimizar a geração do resíduo.

As estratégias de produção mais limpa consistem, basicamente, em buscar outros usos para estes. Para melhor compreender essas técnicas é interessante apresentar os conceitos conforme CETESB (2002):

- Reuso: É a prática que permite a reutilização do resíduo sem que o mesmo seja submetido a um tratamento que altere as suas características físico-químicas.
- Reciclagem: É a técnica ou tecnologia que permite o reaproveitamento de um resíduo após o mesmo ter sido submetido a um tratamento que altere as suas características físico-químicas.

A reciclagem pode ser classificada, segundo a ABRIGRAF(2004), como: reciclagem dentro do processo que é o reaproveitamento do resíduo como matéria-prima no processo que causou a sua geração, como reaproveitamento de água tratada no processamento industrial. Reciclagem fora do processo que é o reaproveitamento do resíduo como matéria-prima em um processo diferente daquele que causou a sua geração.

O gerenciamento de um aspecto dentro do conceito de produção mais limpa deve considerar uma certa ordem, entre as possíveis alternativas, de modo a determinar qual a melhor solução do ponto de vista de vantagens ambientais para a organização.

## **2.11 Classificação dos principais aspectos ambientais gerados pela indústria gráfica**

### **2.11.1 Resíduos sólidos**

Conforme a NBR 10.004, a maioria dos resíduos sólidos gerados pela indústria gráfica pode ser classificado como Classe III – Inertes, ou seja, pode ser descartado como resíduo doméstico. Os principais resíduos inertes são restos de papel, embalagens de filmes e papel, sobras de plástico provenientes da pós-impressão.

Neste sentido deve ser dada, atenção especial para a destinação final destes resíduos sólidos, uma vez que a maioria dos municípios não destinam os resíduos domésticos provenientes da coleta regular em aterros sanitários, construídos e operados de acordo com a legislação e normas técnicas específicas.

Além disso, na atividade gráfica também são gerados outros resíduos sólidos que são classificados pela NBR 10.004 como Classe I, os perigosos e Classe II, não-perigosos. Pode-se citar como exemplos as embalagens contendo restos de tinta, solventes e vernizes, as borras de tinta, entre os materiais de limpeza encontram-se panos e estopas sujos com solvente e tinta, as matérias-primas vencidas, as lâmpadas fluorescentes usadas.

Os resíduos sólidos devem receber atenção especial no seu manuseio, armazenamento levando em consideração (NBR's 12235/88 e 11174/89), transporte

(NBR 13221/94), tratamento e disposição final. Para a disposição final, é necessária a consulta e autorização do órgão ambiental competente. Segundo SINDIGRAF (2006) verifica-se que na gestão desses resíduos sólidos é cada vez mais comum a adoção de medidas de produção mais limpa como reuso e reciclagem, ao invés do envio dos mesmos para locais autorizados para sua destinação.

### 2.11.2 Efluentes líquidos

As empresas gráficas geram como principal efluente líquido, aquele proveniente do descarte dos banhos de processamento da imagem e da forma. Além disso, existem aqueles provenientes dos processos da limpeza de rolos e equipamentos, lavagem do piso.

As indústrias gráficas localizam-se, conforme ABRIGRAF (2004), predominantemente, em áreas urbanas e o principal destino de seus efluentes é a rede municipal de esgotos. Porém, para que este lançamento possa ser realizado existem restrições legais quanto à concentração de diversas substâncias.

Caso o efluente líquido não se enquadre nos padrões de descarte determinados, deve-se proceder ao seu tratamento, segundo ABRIGRAF (2004), que pode ser biológico, físico, químico ou uma combinação destes. Esses tratamentos podem ser efetuados, tanto em estações de tratamento de efluentes (ETEs) instaladas na própria organização, como pelo envio a empresas especializadas de tratamento de efluentes.

### 2.11.3 Emissões atmosféricas

No processo gráfico, as emissões atmosféricas restringem-se à emissão de compostos orgânicos voláteis (VOCs), evaporados das tintas, vernizes, solventes e outros produtos semelhantes. No Brasil, conforme Souza (2002), ainda não existem padrões de emissão para esse tipo de composto, mas sua emissão deve ser controlada pelo risco ocupacional representado à saúde humana, principalmente ao colaborador interno que fica exposto. Além disso, esses vapores promovem odores,

que podem causar incômodos à vizinhança, reclamações e conseqüente autuação por parte do órgão ambiental.

A ABRIGRAF (2004), salienta que a eliminação dos VOCs é realizada pelo uso de equipamentos específicos disponíveis no mercado, que, devido aos altos custos de instalação, operação e manutenção devem ter sua decisão de compra muito bem considerada, sempre tendo em mente técnicas de prevenção como as soluções preferenciais.

#### 2.11.4 Ruído e vibrações

Os ruídos e vibrações da indústria gráfica são gerados em diversos equipamentos, como as impressoras, grampeadeiras, dobradeiras e vincadeiras. Em relação a esses aspectos, a empresa deve atender às orientações técnicas estabelecidas pela a norma NBR 10.151, da ABNT.

As soluções técnicas de controle corretivo para problemas de ruído e vibrações são bastante variadas e dependem de uma avaliação local. Para a ABRIGRAF (2004), as técnicas empregadas neste caso podem variar desde medidas simples e de baixo custo, como alterações de disposição física dos equipamentos, uso de bases antivibratórias e abafadores de ruído.

### 3 METODOLOGIA

Este capítulo tem por objetivo expor os procedimentos metodológicos utilizados no presente estudo que envolve uma indústria gráfica, localizada na região Noroeste do RS, justificando a escolha do tipo de pesquisa e do método, além de apresentar as questões de pesquisa, detalhar as etapas de desenvolvimento do trabalho, descrevendo os procedimentos e os instrumentos de coleta e da análise dos dados.

Quanto à classificação, este trabalho caracteriza-se como estudo de caso. Gil (1999) diz que o estudo de caso pode ser definido como um conjunto de dados que descrevem um determinado processo, suas relações internas e suas fixações culturais, numa instituição social.

Conforme Yin (2001), o estudo de caso é uma estratégia abrangente de pesquisa, pois possibilita a utilização de múltiplas fontes de evidência. Além disso, recomenda-se sua utilização quando puderem existir muito mais variáveis de interesse do que evidenciam os dados e quando se faz necessário realizar desenvolvimento prévio de proposições teóricas, a fim de guiar a coleta e análise dos dados.

Precisa-se observar três fatores importantes quando se pretende utilizar o estudo de caso como método de pesquisa. Conforme Yin (2001, p.19) estes fatores são:

O tipo da pergunta de pesquisa (perguntas do tipo como, qual e por que); a extensão do controle que o pesquisador tem sobre os comportamentos dos eventos atuais (nenhum controle); o grau do foco na contemporaneidade em oposição aos eventos históricos (o tema é contemporâneo).

Os componentes mais importantes do desenho de pesquisa do estudo de caso são os seguintes: as perguntas do estudo; suas proposições ou os propósitos do estudo; suas unidades de análise; a ligação lógica dos dados com as proposições e os critérios para interpretar as descobertas. Estes componentes do desenho de pesquisa serão abordados a seguir.

De acordo com Yin (2001), as perguntas do estudo são a essência de um

estudo de caso, a tendência central entre todos os tipos de estudo, elas vão iluminar uma decisão ou conjunto de decisões: por que elas foram tomadas, como elas foram implementadas e com que resultado.

### **3.1 Questões de pesquisa**

Para Malhotra (2001), as questões de pesquisa são subcomponentes do problema que o definem em termos específicos. Cada componente do problema pode ser dividido em questões que buscam informações específicas, que respondidas deverão auxiliar o pesquisador nas decisões e conclusões.

Este trabalho buscou responder as seguintes questões de pesquisa:

- O que é preciso fazer para auxiliar o gerenciamento dos resíduos no ramo gráfico?
- Quais subsídios são necessários para o melhoramento da qualidade ambiental na empresa gráfica?
- Qual é a destinação correta dos resíduos gerados pela indústria gráfica?

Para responder as questões do problema utilizou-se um questionário estruturado Malhotra (2001) entende que o questionário tem três objetivos específicos: (1) traduzir a informação desejada em um conjunto de questões que o entrevistado tenham condições de responder (2) motivar e incentivar o entrevistado no sentido de que o mesmo deixe se envolver pelo assunto, cooperando e completando a entrevista (3) um questionário deve sempre minimizar o erro na resposta.

Para Chizzotti (2000), a adequada utilização do questionário necessita cumprir três aspectos básicos:

- que o pesquisador saiba: claramente as informações que busca, o objetivo da pesquisa e de cada uma das questões, o que e como pretende medir. É uma tarefa que exige critério e planejamento para exaurir todos os aspectos dos dados que se quer obter, sem negligenciar os aspectos essenciais da pesquisa;
- que o informante compreenda: claramente as questões que lhe são propostas, sem dúvidas de conteúdo com termos compatíveis com seu nível de informações, com sua condição e com suas reações pessoais;
- que o questionário contenha: estrutura lógica: seja progressivo (parta do simples e vá para o complexo), seja preciso (uma questão por vez) e coerentemente articulado

(as questões centrais ou “filtros” eliminem as questões derivadas), e que questões subquestões componham um todo lógico e ordenado (unidades das partes), linguagem: com palavras simples, usuais, exatas e facilmente inteligíveis, sem termos técnicos especializados ou eruditos. O sentido preciso deve evitar ambigüidades, dúvidas ou incompreensões recusas e “não sei”, e produzir respostas curtas, rápidas e objetivas.

### 3.1.1 O instrumento de coleta de dados

Como instrumento de coleta de dados foi utilizado um questionário composto por questões. As perguntas iniciais referem-se: a localização; setor a que pertence; número de funcionários e escolaridade, ver Anexo 1.

As questões foram elaboradas a fim de atingir-se os objetivos propostos.

As primeiras questões referem-se à vizinhança da empresa; matéria-prima e insumos utilizados; tipos de equipamentos.

Também elaborou-se questões ligados aos aspectos gerados pela empresa, como: efluentes líquidos, emissões atmosféricas e resíduos sólidos.

E por último, junto com o responsável do meio ambiente elaborou-se um fluxograma de produção contendo a entrada de matéria-prima e saída dos resíduos.

### 3.1.2 Aplicação do questionário

Através do telefone, foi efetuado o contato inicial com o responsável da área ambiental da empresa ser pesquisada. Este contato teve a finalidade de marcar o encontro para a coleta de dados.

O questionário foi respondido pelo encarregado do departamento do meio ambiente da empresa. As respostas das perguntas do questionário foram efetivadas mediante entrevista direta com o responsável.

### **3.2 Plano de análise dos dados**

A análise e interpretação de dados em uma pesquisa, segundo Lakatos e Marconi (2001), têm grande peso no sucesso do empreendimento. Este processo envolve estudo disciplinado, idéias criativas e atenção cuidadosa aos propósitos iniciais. Análise e interpretação são conceitualmente dois processos separados. Análise é o processo de colocar em ordem os dados, organizando-os em categorias, padrões e unidades descritivas básicas. Interpretação envolve dar sentido e significado à análise, explicando e procurando relacionar as diversas partes descritas.

Após a realização da pesquisa de campo e das entrevistas, a análise dos dados foi realizada através de organização dos resultados obtidos e a comparação com a literatura e desenvolvimento de ações voltados ao meio ambiente, conforme objetivo proposto.

Daí a importância de ter sido desenvolvido um processo iterativo, durante a fase das entrevistas, de revisão contínua do seu roteiro e de registro das impressões e achados. A construção simultânea do texto, com a evolução das entrevistas, gerou uma interação bastante proveitosa, onde ambas foram se aperfeiçoando à medida em que a pesquisa se desenrolava.



embalagens; ou a impressão *offset* também pode ser rotativa quando é usada para a impressão de: jornais, livros, tablóides, revistas, catálogos, periódicos, promocionais.

Conforme o responsável pela área ambiental da empresa, a qualidade dos produtos e serviços da gráfica, o cordial atendimento e a dedicação de todos, comprovam este crescimento. Para permanecer competitivos e, sobretudo atender clientes com produtos e serviços de qualidade desejada, a empresa obteve o Prêmio Qualidade RS em 1999 e em 2004 a certificação na norma NBR ISO 9001/2000, habilitando a empresa ao fornecimento internacional.

A política de qualidade da organização a partir do planejamento estratégico, pode ser vista na Figura 2.

<b>MISSÃO</b>	<b>VISÃO DE FUTURO</b>
Fornecer embalagens para o mercado gerando relações de parceria e fidelidade, permitindo a continuidade dos negócios no longo prazo.	Estar consolidada e referenciada como empresa fornecedora no segmento de peças e componentes industriais até 2010.
<b>NEGÓCIO</b>	<b>VALORES</b>
Produzir e comercializar embalagens.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprometimento</li> <li>• Confiabilidade</li> <li>• Respeito</li> <li>• Honestidade</li> <li>• Agilidade</li> <li>• Flexibilidade</li> </ul>
<b>POLÍTICA DA QUALIDADE</b>	<b>OBJETIVOS DA QUALIDADE</b>
Satisfazer os clientes com embalagens, rótulos e impressos a partir da integração das pessoas e processos, produção com qualidade e melhoria contínua do sistema de gestão.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Satisfazer os clientes</li> <li>• Integrar as pessoas e processos (cliente x fornecedor interno)</li> <li>• Produzir com qualidade</li> <li>• Melhorar continuamente</li> </ul>

FIGURA 2. Política de qualidade da empresa em estudo.

Fonte: Levantamento de dados, realizado em 2007

A empresa está distribuída em três setores para facilitar o controle do processo produtivo e da produtividade, assim distribuídos:

#### a) Pré-impressão

A pré-impressão representa o início do processo gráfico e inclui uma seqüência de operações que realiza a passagem da imagem, do original para o portador de imagem, também conhecido como forma.

#### b) Impressão

A impressão é a principal etapa da indústria gráfica e consiste na transferência da imagem, contida no portador de imagem, para um suporte.

#### c) Pós-impressão

A terceira e última etapa do processo gráfico é a pós-impressão, que consiste no acabamento dos produtos impressos, de acordo com requisitos definidos pelo cliente e sua logística.

A operação de acabamento tem como finalidade criar, realçar e preservar as qualidades táteis e visuais do produto, bem como determinar seu formato, dimensões e viabilizar sua finalidade.

### **4.2 Política de endomarketing**

A indústria em estudo, apresenta atividades de endomarketing, com finalidade de satisfação dos colaboradores e a comunidade em que está inserida.

- Treinamento para os funcionários;
- Aniversariantes do mês;
- Homenagem por tempo de serviço;
- Dia do Trabalhador;
- Dia das Mães / Dia dos Pais;
- Festa Junina;
- Natal;
- Festa natalina aos colaboradores e familiares;
- Edição de festival;
- I Edição do FESTIMIRIM.

Neste sentido, Oliveira (2002, p. 47) salienta que:

Mas somente apoiar o desenvolvimento das comunidades e a preservação do meio ambiente não confere a uma organização condição de socialmente responsável. É necessário investimento no bem-estar dos trabalhadores e de seus dependentes, garantindo um ambiente de trabalho saudável, que garanta a qualidade de vida das pessoas. A responsabilidade social pressupõe alguns vetores, quais sejam: - apoio ao desenvolvimento da comunidade onde atua; - preservação do meio ambiente; - investimento no bem-estar dos funcionários e seus dependentes e num ambiente de trabalho agradável; - comunicações transparentes; - retorno aos acionistas; - sinergia com parceiros; e - satisfação dos clientes e/ou consumidores.

### 4.3 Levantamento de dados para o estudo de caso

No estudo de caso selecionou-se indicadores para o desenvolvimento do trabalho, sendo que os dados mais importantes serão apresentados a seguir.

A indústria em estudo, em 2007, conta com 160 colaboradores internos, dos quais 67% são homens e 33% mulheres. Apresentam o seguinte perfil com relação à escolaridade: 55% possui ensino médio completo; 17% nível superior; 21% cursando nível superior; e 7% ensino fundamental.

A vizinhança da indústria é composta por comércio, residências e escola, conforme o Quadro 2. A norma NBR 10.151, salienta que a: “Acústica – avaliação de ruídos em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade”. De acordo com o perito do ministério do trabalho, o nível de ruído da indústria está dentro dos limites de tolerância.

QUADRO 2. A empresa e sua vizinhança.

Vizinhança	Distância Aproximada
Residência	20m
Comércio	20m
Indústria	-
Escola	280m
Outras. Especificar quais:	-

Fonte: Levantamento de dados, realizado em 2007.

Com relação ao consumo de energia, a empresa apresenta um valor médio mensal de 32.480 kwh. Neste sentido, devem ser tomadas algumas medidas para redução de energia, que irá beneficiar o meio ambiente e reduzir os custo para a organização.

O Quadro 3, relaciona todas as matérias-primas utilizadas na produção em um mês e as formas de acondicionamento. Estas matérias primas ficam

armazenadas em área fechada, com telhado. Verifica-se que a matéria-prima mais utilizada é o papel cartão no volume de 1346780 folhas/mês.

QUADRO 3. Matéria-prima utilizada na produção.

Matéria-prima	Quantidade/mês	Unidade de Medida	Forma de acondicionamento
Papelão micro ondulado	132810	Folhas	Fardos
Papel off-set	3375	Folhas	Fardos / pacotes
Papel couche	3000	Folhas	Fardos / pacotes
Adesivos	5000	Folhas	Fardos / pacotes
Papel cartão	1346780	Folhas	Fardos

Fonte: Levantamento de dados, realizado em 2007.

Os insumos utilizados pela indústria encontram-se no Quadro 4. Os mesmos estão armazenados em área fechada, com telhado. A indústria não possui tanques de armazenamento de substâncias inflamáveis, explosivas, corrosivas, tóxicas, oleosas ou gasosas (como gases de refrigeração, etc.).

QUADRO 4. Insumos utilizados pela indústria.

Insumo	Quantidade /mês	Unidade de Medida	Forma de acondicionamento
Fita adesiva 48x100	306	Rolos	Caixas
Fita adesiva 25x50	576	Rolos	Caixas
Fita gomada	100	kg	Latas
Caixa de transporte	6400	Unidades	Fardos
Bobinas de kraft	21	Bobinas	Caixas
Cola	500	kg	Latas
Goma arábica	30	Litros	Embalagens plásticas
Desengraxante industrial	400	Litros	Bombonas plásticas
Revelador de chapa	360	kg	Tambores
Solução de forno de chapa	100	Litros	Bombonas plásticas
Álcool isopropílico	400	Litros	Tambores
Limpador de chapa	6	Litros	Bombonas plásticas
Chapas de alumínio	800	Unidades	Fardos
Pó antidecalque	70	kg	Sacos plásticos
Solução de fonte	10	Litros	Bombonas plásticas
Tintas	740	kg	Latas plásticas e de metal

Fonte: Levantamento de dados, realizado em 2007.

Os principais equipamentos utilizados na produção da Gráfica estão expressos no Quadro 5.

QUADRO 5. Equipamentos utilizados no processo produtivo.

Equipamento	Produção	Unidade de Medida	Quantidade de equipamentos
Corte e vinco automático	1200	Folhas/hora	5
Corte e vinco manual	500	Folhas/hora	2
Plastificadora	400	Folhas/hora	1
Impressora off-set mono	3000	Folhas/hora	1
Impressora off-set bicolor	5000	Folhas/hora	1
Impressora off-set 4 cores	5000	Folhas/hora	1
Impressora off-set 6 cores	5000	Folhas/hora	1
Coladeira automática	12000	Folhas/hora	2
Dobradeira	500	Folhas/hora	2
Guilhotina	8000	Folhas/hora	1
Processadora de chapa	20	Chapas/hora	2

Fonte: Levantamento de dados, realizado em 2007.

O Quadro 6, apresenta a produção mensal da empresa. A etapa da produção inclui a elaboração do orçamento; a aprovação pelo cliente; lançamento das informações na Ordem de Serviço; o planejamento do produto para produção; e especificações e condições de armazenamento e acondicionamento dos produtos na Organização.

QUADRO 6. Produção industrial.

Produto	Quantidade/mês	Unidade de medida	Forma de armazenamento	Forma de acondicionamento
Material impresso	200	Toneladas	Área fechada com telhado	Em fardos dispostos em caixas, ou embrulhados em papel Kraft

Fonte: Levantamento de dados, realizado em 2007.

O Quadro 7, apresenta o consumo de água em diferentes processos. Com relação aos efluentes líquidos sanitários a empresa apresenta uma vazão de 4,9 m<sup>3</sup>/dia, e para a limpeza dos pisos é utilizado 0,25 m<sup>3</sup>/dia, os efluentes são descartados na rede pública sem receber qualquer tipo de tratamento.

Na *offset*, o processo de impressão é indireto, ou seja, a imagem é transferida da chapa para uma blanqueta e desta para o substrato, é este processo industrial que envolve água. A empresa apresenta uma vazão de 0,025 m<sup>3</sup>/dia de efluentes líquidos industriais, que são utilizadas na troca da solução das máquinas de impressão *offset*, os mesmos são descartados na rede pública sem o devido tratamento.

Os resíduos líquidos industriais possuem particularidades que tornam inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos da água, para isto, são necessárias soluções técnicas e economicamente viáveis de acordo com a melhor tecnologia disponível.

QUADRO 7. Uso de água na indústria.

Finalidade	Quantidade (m <sup>3</sup> /dia)
Sanitários	4,9 m <sup>3</sup> /dia
no processo industrial	0,025 m <sup>3</sup> /dia
lavagem de pisos	0,25 m <sup>3</sup> /dia
Outras. Especificar: consumo (beber)	0,065 m <sup>3</sup> /dia

Fonte: Levantamento de dados, realizado em 2007.

Com relação à emissão atmosférica, constatou-se que é insignificante, em função do processo de produção, da matéria-prima e insumos utilizados.

Na empresa existem equipamentos que geram ruídos, conforme o Quadro 8. Neste caso, o trabalhador exposto a ruídos, quando executa as atividades, sofre efeitos prejudiciais. Sabe-se que a exposição prolongada ao ruído, causa nas pessoas mais sensíveis uma lesão gradual, contínua e irreversível do mecanismo auditivo, que se inicia nas frequências médias. Manter os ruídos dentro dos níveis admissíveis tem por objetivo prevenir a surdez do profissional.

QUADRO 8. Equipamento que produz ruído.

Equipamento	Sistema de minimização de ruídos ou vibrações
Reator	
Secador rotativo	
Secador e resfriador	
Outros equipamentos. Especificar: Impressoras	EPI individual de ouvido

Fonte: Levantamento de dados, realizado em 2007.

Os resíduos sólidos gerados pela empresa estão expressos no Quadro 9. Alguns resíduos são reutilizados ou reciclados, enquanto outros, ainda não possuem destino.

QUADRO 9. Resíduos sólidos do processo gráfico.

Tipo de Resíduo	Quantidade mensal	Unidade de Medida	Acondicionamento	Armazenamento	Destino
Pallets de madeira	384	Peça	A granel	Área aberta dentro da empresa sem telhado	Reutilizado na própria empresa para armazenar produtos e matéria-prima e excedente retorna ao fornecedor
Papel, papelão, cartão	55	Tonelada	Fardos	Área aberta dentro da empresa sem telhado, mas fechada com lonas pretas	Reprocessamento externo Incocal Ind e Com de Papeis Caldeia
Latas metálicas de tinta	3	Unidade	Sacos plásticos em container com tampa	Área aberta dentro da empresa sem telhado	Armazenadas na empresa para encaminhar até central de resíduos Armazenadas na empresa –aguardando destino
Embalagens plásticas de tinta	12	Unidade	Sacos plásticos em container com tampa	Área aberta dentro da empresa sem telhado	Armazenadas na empresa para encaminhar até central de resíduos Armazenadas na empresa-aguardando destino
Plásticos diversos	250	kg	Tonéis	Área aberta da empresa sem telhado	Reprocessamento externo Coleta Seletiva Prefeitura Municipal
Lâmpadas fluorescentes	4	Unidade	Caixas	Área fechada da empresa com telhado	Entregues para empresa que revende as lâmpadas Eletro Nitsche
Lixo administrativo	55	kg	Sacos plásticos tonéis	Área aberta da empresa sem telhado	Reprocessamento externo Coleta Seletiva Prefeitura Municipal
Bombonas plásticas	84	Unidade	Container	Área aberta da empresa sem telhado	Reprocessamento externo Coleta Seletiva Prefeitura Municipal
Chapas metálicas velhas	250	Unidade	Tambores	Área coberta da empresa	Reprocessamento externo Fabio Alexandre Favarro ME CGC 021 81073/0001-52
Panos utilizados na limpeza das máquinas	250	Toalhas unidade	Tonéis	Área coberta da empresa	São recolhidos uma vez por semana e encaminhados a empresa que os lava Renova Lavanderia e Toalheiro – R. Italo Raffo 284 Cachoeirinha)
Tambores metálicos	3	Unidade	A granel	Área aberta da empresa	São reprocessados internamente (utilizados para armazenar resíduos)

Fonte: Levantamento de dados, realizado em 2007.

A Figura 3, apresenta todas as etapas do processo produtivo industrial, indicando a entrada da matéria-prima, as operações em que ocorre geração de efluentes líquidos, emissões atmosféricas e resíduos sólidos. As principais etapas do fluxograma são:

- Contato do cliente: área comercial, desenvolvimento do produto: criação do produto, orçamento: após a criação do produto, apresentado para o cliente para a aprovação;
- Pré-impressão: confecção do material em chapas/ confecção das matrizes;
- Seleção da matéria-prima: seleciona-se a matéria-prima que sai do depósito;
- Impressão: a matéria-prima e as matrizes seguem para o setor de impressão do material;
- Aplicação de verniz: material impresso passa aplicação de verniz a base de água ou luz ultra violeta;
- Acabamento: material impresso segue para o setor de acabamento onde será cortado e colado;
- Estoque ou expedição: o material impresso segue para o estoque de material impresso ou direto para a expedição.

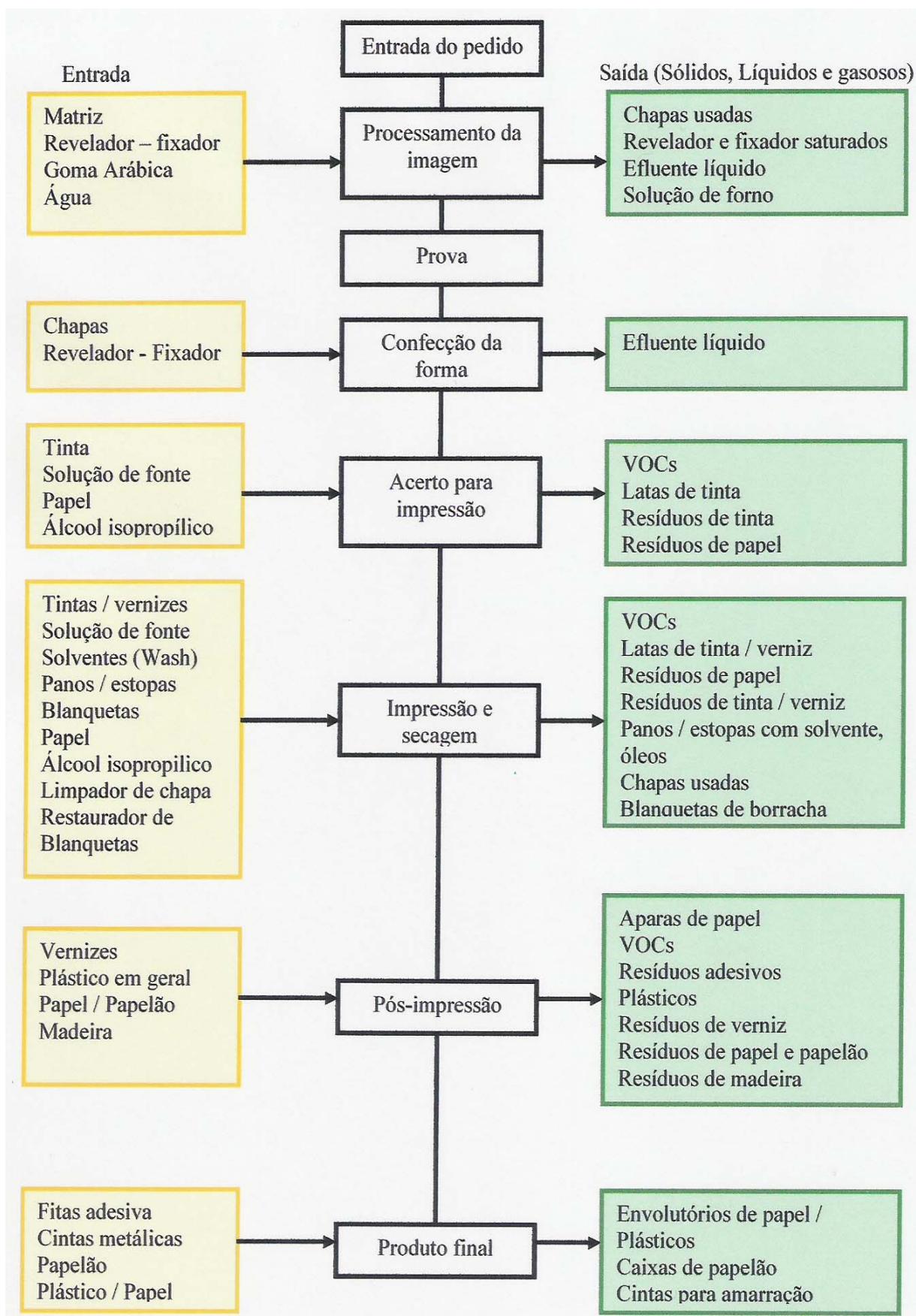


FIGURA 3. Etapas do processo produtivo industrial.

Fonte: Levantamento de dados, realizados em 2007.

A empresa apresenta como principais passivos ambientais os seguintes resíduos: Embalagens de tinta, Efluentes líquidos e Emissões atmosféricas.

Os principais resíduos gerados no processo produtivo serão descritos a seguir:

- Efluentes líquidos

Processamento de imagens e preparação de formas, é nessa etapa em que se têm efluentes líquidos contaminados com reveladores, fixadores, solução de forno.

Os efluentes líquidos dos sistemas de impressão originam-se principalmente na limpeza de rolos e formas, nas soluções de molha e torres de resfriamento, estes efluentes contêm principalmente restos de tintas. Dependendo da composição, esses efluentes podem também conter metais pesados. Há também grande quantidade de lubrificantes e graxas para a operação das máquinas impressoras.

Na pós-impressão, as águas contaminadas são resultantes da lavagem de pisos, solventes, bem como resíduos de óleos, graxas usados para a operação das máquinas.

- Resíduos sólidos

Aparas de papel, aparas de etiquetas adesivas, sucatas de ferro, alumínio, plástico e informática, cintas para amarração, madeira, blanquetas, embalagens de tintas. Além desses, temos as chapas usadas do processo de pré-impressão.

Os outros resíduos sólidos gerados são de natureza especial e requerem tratamentos especiais. É o caso dos restos de tinta, os quais são combustíveis e inflamáveis, pois contêm solvente e resinas e, dependendo da cor, também podem conter metais pesados. Panos usados na limpeza também são especiais, pois, estão empregnados de solventes e tintas que os tornam inflamáveis, bulbos de lâmpadas fluorescentes.

Deve-se levar em conta que resíduos especiais em contato com resíduos convencionais, tornam-se especiais.

- Emissões atmosféricas

Os compostos orgânicos voláteis (VOCs) é um aspecto ambiental causado principalmente, nos processos de pré-impressão, no acerto da impressão, onde são utilizadas tintas, solução de fonte e álcool isopropílico; na impressão e secagem,

também é causado pelo uso de tintas, vernizes, solução de fonte e álcool isopropílico. Na etapa de limpeza dos equipamentos, as emissões atmosféricas estão presentes nos solventes que são colocados nos panos e estopas. A Figura 4 representa o acondicionamento dado aos panos e estopas sujos durante o processo de limpeza. Estas emissões incidem sobre a saúde dos trabalhadores e afetam o meio ambiente, pois, contribuem para a formação do efeito estufa.

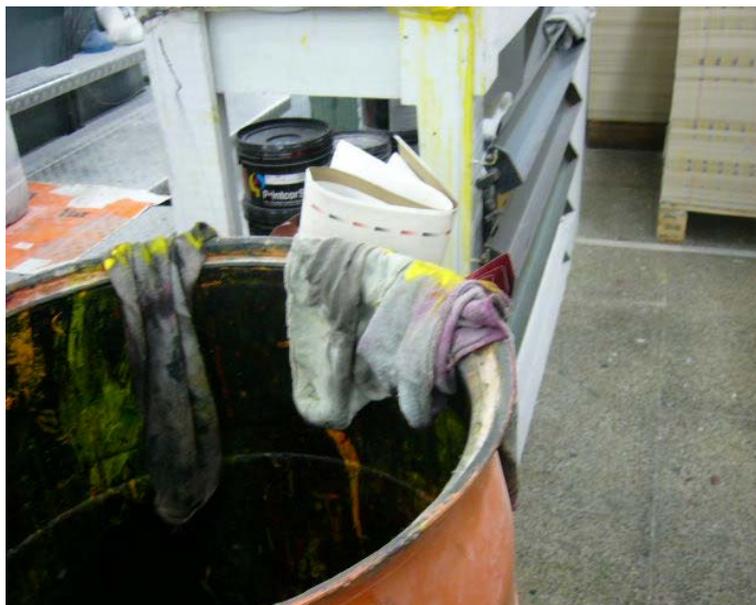


FIGURA 4. Panos e estopas usadas do processo de limpeza.  
Fonte: Levantamento de dados realizado em 2007.

#### - Ruído

Conforme a visita à empresa, observou-se que o impacto que se origina pelo ruído das máquinas é na etapa da impressão, através do uso de impressoras e na fase de pós-impressão, pelo de equipamentos como corte e vinco e a guilhotina.

## **5 AÇÕES PARA MELHORIA E REDUÇÃO DE RESÍDUOS GERADOS PELA INDÚSTRIA GRÁFICA**

A prevenção à poluição é a redução máxima de todas as espécies de resíduos gerados nos locais de produção. Esse processo envolve o gerenciamento e a aplicação de melhores práticas de produção, redução de recursos da fonte através do uso correto, eficiência no uso de energia, reciclagem e reaproveitamento dos materiais que entram no processo e reduz o consumo de água. Dois métodos gerais de redução na fonte que são úteis num programa de prevenção da poluição, são: mudanças no produto e mudanças no processo.

Essas práticas podem reduzir a quantidade e a toxicidade dos resíduos da produção industrial durante seu ciclo de vida e no momento de sua disposição final.

a) As mudanças no produto, podem ser realizadas através do planejamento para um impacto ambiental menor e também, o aumento da vida útil do produto.

b) As mudanças no processo podem ser feitas através de substituições de matéria-prima, por materiais menos tóxicos. E também, substituição da tecnologia, através de mudanças no layout, aumento na automatização, melhorias nas condições operacionais, no equipamento e na tecnologia. Além disso, realizar pode-se realizar melhorias de gerenciamento nas práticas operacionais e na manutenção.

Os benefícios para as empresas que operam e implementam um programa de prevenção da poluição, tanto econômicos como ambientais, são evidentes, isso se observa através da redução de custos, aumento da competitividade, melhor imagem externa e interna, adequação à legislação e aos regulamentos reduzindo as penalidades, diminuindo riscos ao meio ambiente.

Para adotar boas práticas recomenda-se a adoção de um processo de melhoria contínua.

## 5.1 Medidas de produção mais limpa

Dentro dos processos da indústria gráfica, muitas medidas podem ser desenvolvidas para eliminar ou reduzir o volume, concentração e toxicidade dos resíduos para reutilizar ou reciclar materiais, dentro ou fora do processo produtivo.

Essas medidas são conhecidas como de produção mais limpa. Neste item, são apresentados alguns exemplos dessas técnicas, separando-as por etapa do processo.

### 5.1.1 Medidas de estoque e manuseio de matérias-primas

A maioria das matérias-primas da indústria gráfica possui especificações particulares quanto às suas condições de armazenagem. Os reveladores e fixadores que são passíveis de oxidação e os substratos, principalmente o papel, que são bastante suscetíveis à umidade. Além disso, muitos produtos têm prazos de validade razoavelmente curtos, podendo deteriorar-se perdendo seu valor comercial, tornando-se resíduos a serem descartados, o que, além de significar um aspecto ambiental adicional, representa um custo pela perda da matéria-prima.

Dessa forma, nessa etapa do processo, a preocupação deve ser destinada nas condições de armazenagem e no cuidado com os prazos de validade.

Medidas a serem adotadas nesta etapa:

- Evitar que matérias-primas passem do prazo de validade, neste caso, realizar inspeções periódicas para verificar os prazos de validade. utilizar o sistema “*FIFO*”- *First In - First Out*, ou seja, primeiro a chegar, primeiro a sair. Para isso, colocar sempre os produtos recém-chegados atrás dos que já estão na prateleira, para que os mais antigos sejam usados antes.
- Manter no estoque apenas o necessário, evitando que produtos fiquem estocados por muito tempo. Também deve-se realizar um planejamento de estoque, prevendo o consumo futuro das matérias-primas.
- Observar as especificações de armazenagem de cada produto, principalmente quanto à luz, temperatura e umidade, no sentido de impedir a deterioração das matérias-primas estocadas.

- Reduzir o máximo possível de produtos abertos em estoque, para isso, solicitar junto ao fornecedor que enviem embalagens de volume adequado ao consumo, evitando que sejam estocadas com conteúdo pela metade. Caso seja inevitável, manter bem fechadas e niveladas as embalagens das tintas mais viscosas.
- Manter limpa a área de estoque e restringir o tráfego de pessoas e veículos evitando, assim, que os produtos sejam contaminados.
- Evitar perdas de matérias-primas na carga e descarga, estabelecendo um procedimento formal que controle estes processos, garantindo sua realização de modo adequado, uma vez que estas operações são, em geral, a maior fonte de perdas por derrame ou vazamentos dos produtos.
- Manter produtos que são acondicionados em tambores metálicos, isolados do solo, usando tablados ou reaproveitar os pallets de madeira da indústria para evitar que o fundo dos tambores fique exposto à corrosão.

### 5.1.2 Medidas da Pré-impressão

As técnicas e medidas de produção mais limpa dentro da etapa de pré-impressão podem ser divididas em três operações: processamento da imagem, processamento da forma e acertos para impressão.

#### a) Processamento da imagem

Na preparação da imagem, os principais resíduos, são os efluentes oriundos da operação de revelação, constituídos basicamente das soluções de fixador e revelador, além da água usada para enxágüe.

As medidas, neste caso, são principalmente voltadas para o aumento da vida útil dos banhos e para a possibilidade de seu reuso, além da substituição das matérias-primas utilizadas. Podem ser resumidas como:

- Uso das soluções até o final de sua vida útil, neste caso, aumentar a utilização dos banhos, evitando o descarte prematuro das soluções, quando estas perderem parte de sua força pela diminuição da concentração de seu ingrediente ativo.
- Reduzir a quantidade de efluentes gerados, para isso, deve-se realizar lavagens em contra-corrente, ou seja, somente descartar, quando utilizar uma seqüência de tanques de lavagem, a solução apenas do primeiro tanque, substituindo-a pela

solução do segundo tanque de lavagem e assim sucessivamente. Desta forma, sempre se substitui uma solução com elevado teor de resíduos por outra de menor concentração destes, adicionando solução limpa apenas no último tanque, de onde as peças devem sair limpas.

- Manter frascos fechados, evitando a oxidação dos produtos, o que aumenta a sua vida útil. Também deve-se reduzir o consumo de água na lavagem, usando fluxos intermitentes, não deixando registros abertos continuamente sem necessidade. Além de reduzir o consumo de água, diminui a quantidade de efluente.

- Usar o processamento eletrônico da imagem, portanto, elimina nesta fase os resíduos de revelação.

#### b) Processamento da forma

Em função do tipo de impressão a ser usado, define-se um tipo de forma a ser produzido, e assim, diferentes resíduos podem ser gerados. Na offsest, em geral, têm-se efluentes contendo revelador e fixador, além de alguns produtos com compostos tóxicos, que podem ser usados no preparo da superfície metálica. Apresentam-se a seguir algumas recomendações que podem ser seguidas para uma produção mais limpa:

- Aumentar a utilização dos banhos, utilizando soluções até o final de sua vida útil; verificar nos tanques e quando necessário, remover os lodos depositados no fundo dos banhos.

- Substituir processos que contenham produtos que possuem como passivo resíduos tóxicos, pelo uso de sistemas alternativos de revelação, ou seja, substituir os processos tradicionais por processos alternativos que eliminam a necessidade de revelação, como, os fotopolímeros, com revelação à base de água, que, após a exposição, têm sua cobertura solúvel em água, ou ainda o preparo de chapas por computador, via laser.

- Reduzir quantidade de resíduos gerados, realizando lavagens em contra-corrente, sempre descartar, quando utilizar uma seqüência de tanques de lavagem, a solução apenas do primeiro tanque, substituindo-a pela solução do segundo tanque de lavagem e assim sucessivamente. Desta forma, sempre se substitui uma solução com elevado teor de resíduos por outra de menor concentração destes, adicionando solução limpa apenas no último tanque, de onde as peças devem sair limpas.

- Reciclar as chapas de alumínio, pois são de alto valor no mercado de materiais reciclados;
- Separar as soluções concentradas das diluídas, o que facilita a recuperação do banho e aumenta a possibilidade de reuso, reduzindo também a complexidade do tratamento e o custo total do gerenciamento deste resíduo.

### c) Acerto para impressão

Após a confecção da forma, deve-se proceder ao seu ajuste na máquina e realizar os acertos de tinta para que ocorra a impressão. O principal resíduo desta etapa é o papel usado nos testes para o acerto, ou seja, quanto mais eficiente for o acerto, menor será a geração de resíduos de papel. Diversos equipamentos e acessórios têm sido desenvolvidos com o intuito de automatizar os acertos para a impressão. Se utilizados corretamente, estes podem conferir aumento da produtividade mediante a redução do tempo de ajuste das máquinas, além de reduzir os desperdícios de papel, tinta e solvente usados para o ajuste. Sugere-se no acerto da impressão:

- Usar equipamentos mais eficientes com tecnologia gráfica moderna. Sugere-se atualizar as máquinas de impressão, usando novo modelos que permitem acertos mais precisos, reduzindo perdas de papel, tinta e solvente. A instalação de acessórios que automatizem procedimentos, de modo que estes passem a ocorrer durante o processo de impressão, podendo ser corrigidos durante a operação eventuais erros e desvios do sistema. Abaixo são apresentados alguns dispositivos mais eficientes:

Curvadores automáticos de chapa: conformam as chapas antes de sua introdução na máquina, minimizando problemas de ajuste da chapa nos cilindros;

Scanners automatizados de chapa: capturam a imagem da chapa, verificando a densidade relativa da imagem a ser impressa, o que é usado para acertar a tinta;

Pré-condicionadores de papel: preparam o papel para a impressão, realizando sua limpeza e corte preliminar;

Limpadores de folhas de papel: retiram a poeira e as partículas que poderiam prejudicar a qualidade do processo;

Agitadores de tinta: garantem a homogeneidade da tinta a ser aplicada;

Detectores de ruptura de papel: interrompem o processo caso o papel se rompa, o que poderia danificar o equipamento.

- Nesta etapa deve-se reciclar os resíduos, como o papel maculado. Com isto, passa de um resíduo a ser descartado para um subproduto a ser vendido, pois o papel maculado é o principal resíduo desta etapa e pode facilmente ser reciclado junto às empresas do setor.

### 5.1.3 Medidas de redução na impressão

Na impressão, muitas são as técnicas e medidas de produção mais limpa, que podem ser aplicadas nos diferentes sistemas de impressão utilizados pela indústria gráfica. Algumas delas são específicas para determinados processos em função de suas particularidades. Abaixo serão apresentadas aquelas utilizadas na *offset*.

As operações de limpeza dos equipamentos constituem uma importante fonte de aspectos ambientais significativos. As medidas de produção mais limpas para estas atividades serão abordadas em um item separado.

Reduzir a quantidade geral resíduos, como:

- Melhorar a qualidade da impressão, assegurando que a quantidade de descartes devido a produto fora de padrão seja diminuída, reduzindo o consumo de papel, tinta, solvente e energia, além da geração de resíduos. Estas melhorias podem ser obtidas por meio de monitoramento do processo como, verificar a qualidade da tinta, papel e outros insumos e também nivelar tinteiros.
- Estimar a necessidade de tinta com precisão, evitando o uso de tinta em excesso no reservatório, evitando desperdícios o que resultaria em sobras a serem destinadas como resíduo.
- Recuperar ou reciclar embalagens vazias, para isso, trabalhar com embalagens retornáveis, buscar empresa que as recuperem para o reuso, ou, se não for possível, que as recicle.
- Usar embalagens com o volume de produto compatível com os trabalhos a serem realizados. Embalagens muito grandes provocam perda de material, pois este se degrada e deve ser descartado como resíduo sólido.
- Os restos de tinta, devem ser reciclados, ou seja, pode-se misturar diversos restos de tinta para a obtenção da cor preta. A tinta resultante, embora de qualidade

inferior, pode ser utilizada para a impressão de jornais. Outra solução é separar as sobras por cor, enviando as empresas especializadas para recuperação.

- Evitar a deterioração das tintas, neste sentido, manter as tintas sob condições adequadas de armazenagem, principalmente umidade, observando os prazos de validade. Quando a tinta permanecer no reservatório por muito tempo, recomenda-se aplicar produtos disponíveis no mercado que evitem a formação de película na sua superfície, principalmente nas paradas de produção.

- Reciclar o óleo lubrificante.

Gerenciar a periculosidade do resíduo através de:

- Usar tintas sem solvente, que sejam à base de água ou curadas por radiação.

- Reduzir emissão de VOCs, buscando tintas de base aquosa. Quando não for possível, substituir na solução de reservatório o álcool isopropílico por outro similar de maior peso molecular, como o éter de glicol, álcool com glicol.

#### 5.1.4 Medidas de redução na limpeza dos equipamentos

Uma etapa relevante do processo gráfico é a limpeza de equipamentos. Em virtude da constante troca de tinta, da necessidade de novos ajustes na máquina e de procedimentos tais como retirar a tinta do reservatório, no fim de cada operação, são gerados resíduos em menor ou maior quantidade.

As principais medidas de produção mais limpa nessa etapa de limpeza dizem respeito à redução da sua frequência, eliminação ou minimização do uso de solventes por operação e diminuição do volume de resíduos gerados. Algumas recomendações neste sentido são:

Reduzir a necessidade de limpeza utilizando os seguintes procedimentos:

- Manter os equipamentos em bom funcionamento através do estabelecimento de sistemas de manutenção para os equipamentos.

- Utilizar máquina para uma cor específica, para isso, programar, caso possível, cada máquina para impressão em apenas uma cor, reduzindo a necessidade de operações excessivas de limpeza.

- Eliminar manualmente o excesso de tinta através de raspagem da superfície a ser limpa antes de usar o solvente.

- Limpar o reservatório de tinta somente quando necessário, ou seja, apenas na troca de tintas, em paradas de processo, ou quando haja o risco de secagem da tinta.
- Reduzir a quantidade de material de limpeza utilizado por operação, como: usar panos e estopas separadas para cada cor, reutilizando-os o máximo em sucessivas limpezas, por exemplo usar pano usado em uma limpeza leve para uma limpeza mais pesada;
- Restringir o uso de solventes para a remoção e dissolução de tintas e óleos, usando detergentes e sabões para outros tipos de limpeza.
- Usar limpadores automáticos de blanquetas, neste caso, utilizar dispositivos que, fixados às máquinas, permitem a limpeza das blanquetas sem necessidade de desmontagem, aumentando a produtividade, eliminando ou reduzindo a geração de panos e estopas contaminadas e coletando o solvente usado.
- Segregar solventes por cor, neste caso, evitar o uso do solvente usado numa cor, em outra, uma vez que este pode ser utilizado para uma outra limpeza da mesma cor, mais pesada. Além disso, pode-se usar este solvente na diluição da tinta da mesma cor.
- Reutilizar solventes usados para realizar a limpeza de embalagens vazias de tintas, antes de destiná-las como resíduo, ou para deixar “de molho” peças a serem limpas.
- Utilizar o mesmo solvente para o maior número de aplicações facilitando a segregação e o gerenciamento posterior deste resíduo.
- Aplicar apenas o necessário de solvente no pano e estopa reduzindo a emissão de VOCs durante a limpeza do material.
- Recuperar o solvente evaporado após sistema de adsorção e recuperação do carvão ativado, que permite a captura e condensação do solvente evaporado, visando à sua reutilização.

Gerenciar a periculosidade do resíduo através do uso das seguintes sugestões:

- Usar solventes alternativos, substituindo os derivados do petróleo, como benzeno, tolueno, tetracloreto de carbono, tricloroetileno e metanol, por produtos à base de éteres de glicol e outros hidrocarbonetos pesados, de maior ponto de fulgor e baixa toxicidade.
- Remover o excesso de solvente dos panos e estopas, após o uso.

### 5.1.5 Medidas no consumo de energia e das lâmpadas.

As sugestões aqui contidas são destinadas a dar uma idéia de economia aos diversos processos. Sugere-se como medida:

- Controlar o consumo de energia e realizar manutenção preventiva para todos os equipamentos.
- Rebaixar as luminárias, para que fiquem mais perto das máquinas ou das mesas de trabalho, essa medida irá reduzir o número de luminárias.
- Utilizar estufa, visto que o calor fica concentrado, secando maior quantidade de material.
- Realizar treinamento dos colaboradores para apagarem as luzes ao saírem das salas.
- Troca de sistema de secagem por infravermelho (elétrico) para secagem com sistema de aquecimento a gás. A maioria das impressoras com esse sistema de secagem utiliza um pré-aquecimento elétrico do ar, antes que este seja enviado para as unidades de secagem, ou ainda na própria unidade de secagem. Essa medida não altera em nada a qualidade do produto impresso.

As lâmpadas fluorescentes, ou a vapor mistas, deverão ser segregadas, corretamente acondicionadas e encaminhadas para empresas especializadas no tratamento de lâmpadas.

Ao se segregar lâmpadas, deve-se ter cuidado na contratação do transporte desse resíduo, que deverá obedecer à legislação vigente. Elas poderão ser envolvidas nas embalagens de papelão das lâmpadas novas.

Armazenamento provisório de lâmpadas fluorescentes (resíduo industrial classe I, segundo NBR 10.004), para posterior envio a empresa licenciada pelo órgão ambiental.

Cuidado com o manuseio e armazenamento, pois as quebradas liberam vapores de mercúrio extremamente prejudiciais à saúde do trabalhador e ao meio ambiente, e não podem mais ser enviadas para reciclagem.

#### 5.1.6 Medidas na emissão atmosférica

- Recomenda-se que todas as latas de tintas fiquem tampadas, para não emitirem compostos orgânicos voláteis (VOCs).
- Mudar para tintas UV (ultravioleta) que secam por exposição aos raios ultravioleta, eliminando as emissões de compostos orgânicos voláteis. (VOCs) provenientes da secagem das tintas convencionais à base de solventes e promovendo uma secagem mais rápida que não é efetuada ao ar.
- Aplicar apenas o necessário de solvente no pano e estopa reduzindo a emissão de VOCs.
- Reduzir a emissão de VOCs mantendo os solventes em recipientes fechados.
- Uso de máscara, para colaboradores que estiveram trabalhando com tintas, vernizes, solventes e álcool isopropílico.
- Utilizar filtro, para evitar que partículas de poeira acabem se agregando ao verniz com que se está trabalhando, o que ocasiona um entupimento nas máquinas, reduzindo a qualidade de impressão.

#### 5.1.7 Medidas na emissão de ruídos

- A manutenção das máquinas pode auxiliar na diminuição dos ruídos existentes.
- Conscientizar os colaboradores de que o uso de protetores auriculares é de suma importância para sua proteção.
- Instalação de barreiras entre as fontes de ruídos e os trabalhadores, para minimizar os ruídos.

#### 5.1.8 Sugestão de fluxograma

A Figura 5, elaborou-se como sugestão de medidas de redução e de soluções para alguns resíduos.

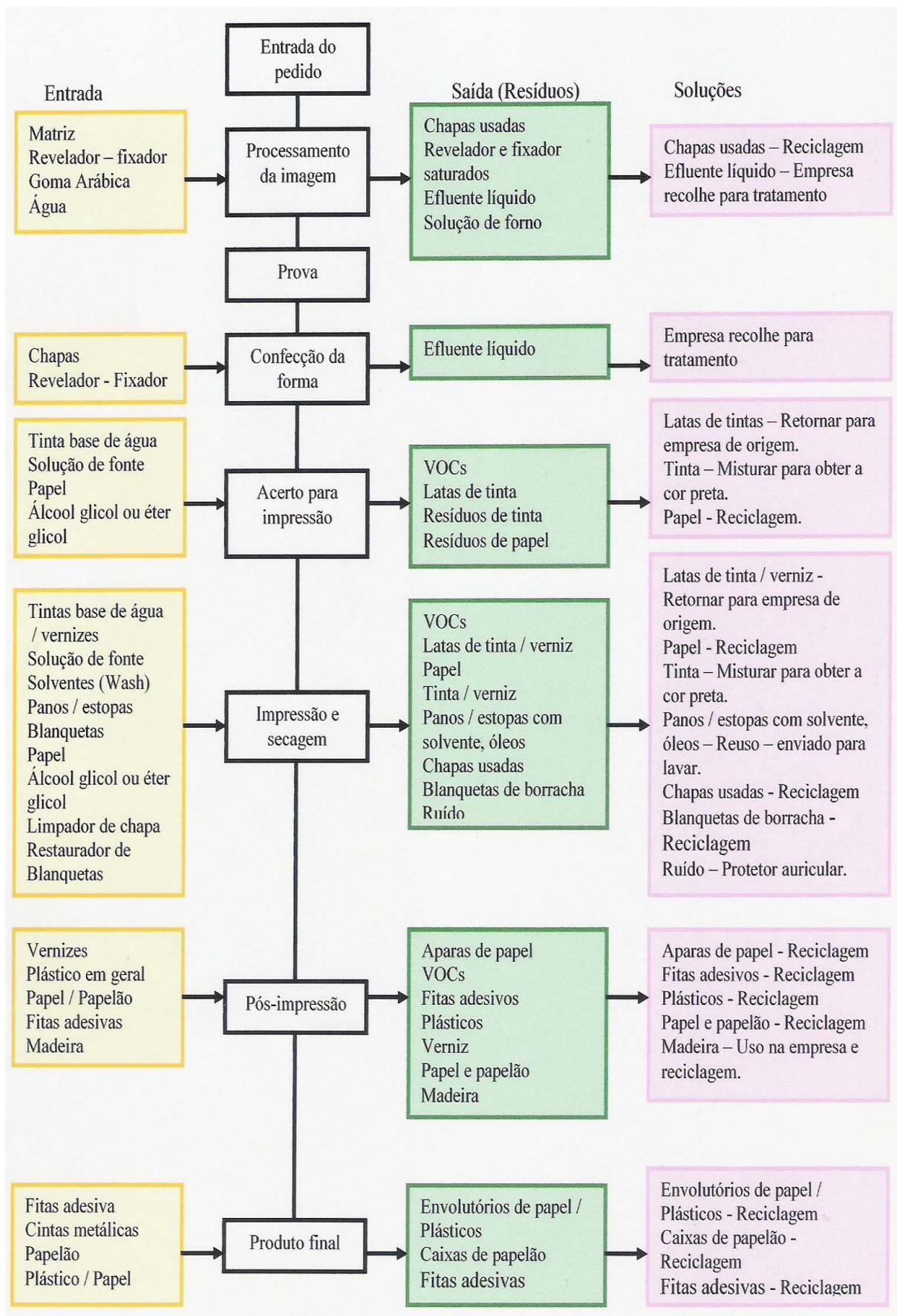


FIGURA 5. Sugestão de fluxograma para indústria gráfica.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A preocupação com o meio ambiente tem apresentado uma dinâmica diferenciada nas organizações e nas nações nas quais estas se encontram. O mercado não mais aceita o descaso no tratamento dos recursos naturais. Os consumidores estão interessados em produtos limpos. A legislação torna-se mais rígida, imputando sanções aos infratores, obrigando as empresas a encarar com seriedade e responsabilidade a variável ambiental em sua estratégia operacional.

Adequar-se às exigências ambientais dos mercados, governos e sociedade, apesar de levar a empresa a despende um montante considerável, traz benefícios financeiros e vantagens competitivas. Muitas empresas perdem anualmente produzindo resíduos e gastam muito mais para limpá-los. Portanto, o uso de ferramentas de Gestão Ambiental que proporcionem o desenvolvimento e uso de tecnologias limpas, bem como a melhoria contínua dos processos produtivos, trazem maior eficiência e competitividade à empresa.

Neste sentido, atualmente o principal problema para as empresas é o destino final dos rejeitos industriais que deve ser enfrentado em curto prazo por parte das empresas. As empresas, numa primeira etapa investem em insumos de produção, dando prioridade para o processo produtivo não priorizando as perdas de processo. Os rejeitos são encaminhados a locais determinados ou retirados das instalações por empresa terceirizada, que por sua vez responsabiliza-se pela destinação final deste material. Portanto, ainda não parece importante para o empresário o ciclo de vida desses resíduos. Pode-se pensar que sua responsabilidade termina quando o material sai de sua empresa.

Todo este processo somente será eficiente, a partir de um gerenciamento ambiental que identifique meios e procedimentos formais para que todo o ciclo de vida do produto esteja em conformidade com o ambiente sustentável.

Para adotar políticas ambientais, primeiramente, é preciso vontade. A partir de pequenas mudanças, vai se estabelecendo uma cultura ambiental. Não é um

processo rápido, pois correções, adaptações e melhoria das metas a serem alcançadas são constantes, e a existência de pessoas treinadas para cobrar e incentivar estas políticas é extremamente recomendável.

Para o desenvolvimento disso, observou-se, três itens importantes: primeiro a responsabilidade ambiental das indústrias gráficas; segundo, a escolha de fornecedores que, além de estarem em dia com a legislação ambiental, preocupem-se com a adoção de políticas ambientais, de métodos ambientalmente sustentáveis e com o uso racional de recursos e o manejo adequado de seus resíduos industriais, e, terceiro, a correta aplicação das políticas ambientais com o auxílio de um projeto informacional adequado, minimizando aspectos, reduzindo custos e maximizando resultados.

As ações propostas neste trabalho irão contribuir para a gráfica na prevenção à poluição é a redução máxima viável de todas as espécies de resíduo gerado nos locais de produção. Essas medidas envolvem a aplicação das melhores práticas de gerenciamento, uso correto de recursos por meio da redução na fonte, eficiência no uso de energia, reaproveitamento dos materiais que entram no sistema, durante a produção e consumo reduzido de água.

Além disso, os dois métodos sugeridos para a gráfica, que é a mudança nos insumos e mudança no processo da empresa, também irão reduzir aspectos na fonte. Essas práticas podem reduzir a quantidade e a toxicidade dos despejos da produção e dos produtos finais durante seu ciclo de vida e no momento de sua disposição final.

Neste sentido, o custo por unidade produzida diminuirá na medida em que as práticas de prevenção da poluição são integradas na empresa. Com isso a empresa se beneficiará com uma melhor imagem pública, aumento da competitividade, redução de custos e melhor qualidade ambiental.

A empresa deve desenvolver ações para melhorar o desempenho ambiental da organização, através de um programa que, além de proporcionar a redução de resíduos, vise, também, à destinação correta dos mesmos para não comprometer o meio ambiente, fixando nele os objetivos e organizando times que farão seu acompanhamento constantemente, alcançando assim uma melhoria ambiental com sucesso.

Conclui-se que uma política ambiental ideal seria aquela que incorporasse as diversas dimensões da vida humana em sociedade, o que inclui as suas dimensões

sociais, ambientais, políticas e econômicas. O planejamento deve orientar-se em torno do princípio de sustentabilidade, entendido como o princípio que fornece as bases sólidas para um estilo de desenvolvimento humano que preserve a qualidade de vida da espécie no planeta. A dimensão ambiental deve integrar de forma relevante a política de desenvolvimento das nações em geral. A adoção da perspectiva ambiental significa reconhecer que todos os processos de ajuste setorial e de crescimento estão condicionados pelo entorno biofísico local, nacional e global.

## 7 BIBLIOGRAFIA

- Agenda 21**. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 1995.
- ALMEIDA, F. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.
- ANDRADE, R. O. B. de; TACHIZAWA, T.; CARVALHO, A. B. de. **Gestão ambiental: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Makron Books, 2000.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA GRÁFICA - ABIGRAF/ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TECNOLOGIA GRÁFICA – ABTG. **Guia prático de orientação para questões de gestão ambiental para a indústria gráfica**. São Paulo : ABIGRAF/ABTG, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA GRÁFICA - ABIGRAF/ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TECNOLOGIA GRÁFICA – ABTG. **6º Anuário Brasileiro da Indústria Gráfica**. São Paulo : ABIGRAF/ABTG, 2003.
- BRASIL. Constituição. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília : Senado Federal, 1988.
- BRÜSEKE, F. J. **O Problema do desenvolvimento sustentável**. In: Desenvolvimento e Natureza: Estudos para uma Sociedade Sustentável. São Paulo: Cortez, 1995.
- CABRAL, F. J. M., **ISO 14.001 define diretrizes de gestão**. In revista Livre Mercado - Diário do Grande ABC, edição 100, ano VIII, julho, São Paulo, Grande ABC Editora Gráfica, 1998.
- CALLENBACH, E. et al. **Gerenciamento Ecológico** - Guia do Instituto Elmwood de Auditoria Ecológica e Negócios Sustentáveis. São Paulo: Cultrix, 1993.
- CEMPRE. **Lixo municipal: manual de gerenciamento de integrado**. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.
- CEMPRE. **Manual de gerenciamento de resíduos sólidos**. In: [http://www.cempre.org.br/Acesso em Dez /2006](http://www.cempre.org.br/Acesso%20em%20Dez%202006).
- CHIZZOTTI, A. **Pesquisas em ciências humanas e sociais**. São Paulo : Cortez, 2000.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB, **Implementação de um programa de prevenção à poluição**. São Paulo : SMA/CETESB, 2002.

D'AVIGNON, A. **Normas ambientais ISO 14000**: como podem influenciar sua empresa. Rio de Janeiro : CNI, 1995.

DIESEL, V. Educação ambiental: um tema démodé? **Revista Ciência & Ambiente**. Santa Maria: Ed. UFSM e UNIJUI, Jan/jun. 1994.

DISEP, C. F. M. **Direito ambiental e econômico e a ISO 14000**. São Paulo: RT, 2004.

FIORILLO, C. A. P. **Curso de direito ambiental brasileiro**. São Paulo : Saraiva, 2002.

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

Informe Publicitário. Empresa & Meio Ambiente. **Guerra à poluição**. 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Anuário estatístico**: Cidades do Brasil. Brasília : IBGE, 2007.

JUNIOR BERGAMINI, S. **Contabilidade e riscos ambientais**. Revista do BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Rio de Janeiro - RJ. nº 11, 1999.

KINLAW, D. C. . **Empresa competitiva e ecológica**: desempenho sustentado na era ambiental. São Paulo: Makron Books, 1997

KRAEMER, M. E. P. **Contabilidade ambiental como sistema de informações**. Revista Pensar Contábil do Conselho Regional de Contabilidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro – RJ: ano III, nº 09, p.19-26, ago/out.2000.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo : Atlas, 2003.

MAIMOM, D. **Passaporte verde**: gerência ambiental e competitividade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. Porto Alegre : Bookman, 2001.

MILARÉ, E. **Direito do ambiente**: doutrina, prática, jurisprudência, glossário. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2000.

**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE**. Legislação ambiental. In: <http://mma.gov.br/Acesso> em Jan/2007.

- MONTEIRO, J. H. P. **Manual de gerenciamento de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.
- MOURA, L. A. A. DE. **Qualidade e gestão ambiental**: sugestões para implantação das normas ISO 14000 nas empresas. São Paulo: Editora Oliveira Mendes, 1998.
- MUKAI, T. **Direito ambiental sistematizado**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2005.
- MÜLLER, J. **Educação Ambiental**: diretrizes para a prática pedagógica. Porto Alegre: Famurs, 1997.
- NBR ISO 14001. **Sistemas de gestão ambiental** - Especificações e diretrizes para uso. 1996.
- NBR ISO 14004. **Sistemas de gestão ambiental** - Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. 1996.
- OLIVEIRA, J. H. R. **M.A.I.S.:** Método para avaliação de indicadores de sustentabilidade organizacional. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- PAIVA, P. R. **Contabilidade ambiental**. Evidenciação dos gastos ambientais com transparência e focada na prevenção. São Paulo: Atlas, 2003.
- REBOLLO, M. G. **A contabilidade como instrumento de controle e proteção do meio ambiente**. Revista do Conselho Regional de Contabilidade do Rio Grande do Sul. Porto Alegre - RS, nº104, p.12-23, mai.2001.
- RIBEIRO, M. de S., GRATÃO, Â. D. **Custos ambientais** – o caso das empresas distribuidoras de combustíveis. Trabalho apresentado no VII Congresso Brasileiro de Custos, Recife – PE – 28/07 a 04/08/00.
- RIBEIRO, M. de S., LISBOA, L. P. **Passivo ambiental**. Revista Brasileira de Contabilidade. Brasília - DF: ano 29, nº 126, p.08-19, nov/dez.2000.
- RIBEIRO, M. de S., MARTINS, E. **Ações das empresas para a preservação do meio ambiente**. Boletim nº 415 da ABRASCA – Associação Brasileira das Companhias Abertas, 1998.
- ROCHA J. C. S. **Função ambiental da cidade**: Direito ao meio ambiente urbano ecologicamente equilibrado. São Paulo: Juarez de Oliveira; 1999.
- SANTOS, O. M. dos, SILVA, P. D. A. da. **A responsabilidade social da empresa: um enfoque ao Balanço Social**. Revista Brasileira de Contabilidade. Brasília - DF: ano 28, nº 118, p.74-82, jul/ago.1999

SANTOS, O. M. dos, SILVA, P. D. A. da. **A responsabilidade social da empresa: um enfoque ao Balanço Social**. Revista Brasileira de Contabilidade. Brasília - DF: ano 28, nº 118, p.74-82, jul/ago.1999.

SINDICATO DAS INDUSTRIAS GRÁFICAS – SINDIGRAF. **Guia para orientação gráfico**. São Paulo: ABIGRAF/ABTG, 2006.

SOARES, G. F. S. **Curso de direito internacional público**. São Paulo: Atlas, 2004.

SOUZA, R. S. **Entendendo a questão ambiental**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2000.

SOUZA, S. L.F., DIAS, R., QUEIROZ, S. M. P. **Gestão ambiental em pequenas e médias empresas**. Rio de Janeiro: Qualitymark 2002.

TIBOR, T.; FELDMAN, I. **Iso 14000: um guia para as novas normas de gestão ambiental**. São Paulo: Futura, 1996.

UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAMME – UNEP. **Cleaner production in Latin America and Caribbean**. UNEP, 2002.

VALLE, C. E. **Qualidade ambiental - O Desafio de Ser Competitivo Protegendo o Meio Ambiente**. São Paulo: Pioneira, 1995.

YIN, R. k. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

## **ANEXOS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Questionário para levantamento de dados.

**1. IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE/ EMPREENDIMENTO**

Atividade:

**2. INFORMAÇÕES GERAIS**

2.1 Indique o consumo médio mensal de energia na unidade industrial, em kWh:

2.2 Caracterize a localização da indústria pela Legislação Municipal:

	Localização
<input type="checkbox"/>	Zona urbana
<input type="checkbox"/>	Zona rural

2.3. Se a indústria localiza-se em zona urbana assinale com um "X" no quadro correspondente:

	Caracterização da Zona Urbana
<input type="checkbox"/>	Zona residencial
<input type="checkbox"/>	Zona de transição
<input type="checkbox"/>	Zona mista
<input type="checkbox"/>	Zona industrial
<input type="checkbox"/>	Outras

2.4 Caracterize a vizinhança da indústria:

Vizinhança	Distância Aproximada
Residência	
Comércio	
Indústria	
Escola	
Outras. Especificar quais:	

2.5 Indique quais as fontes de abastecimento de água:

Fonte de Abastecimento	Quantidade (m <sup>3</sup> /dia)	
<input type="checkbox"/> Rede pública		
<input type="checkbox"/> Poço		
<input type="checkbox"/> Rios, arroios ou lagos. Especificar o nome:		
<input type="checkbox"/> Açude		
<input type="checkbox"/> Barragem de acumulação		
<input type="checkbox"/> Reuso de efluentes		
<input type="checkbox"/> Outras. Especificar quais:		





#### 4.2 Efluentes líquidos industriais

4.2.1 A indústria gera efluentes líquidos industriais? Sim ( ) Não ( )

4.2.2 Indique as atividades onde são gerados efluentes líquidos industriais:

Atividade		Quantidade (m <sup>3</sup> /dia)	
	Processo de produção		
	Refrigeração		
	Caldeira(s)		
	Lavagem de pisos e equipamentos		
	Lavagem de veículos		
	Equipamentos de controle de emissões atmosféricas (lavadores de gases, cortina d'água das cabines de pintura, etc.)		
	Outras atividades, especificar quais:		

4.2.3 Especifique as etapas do processo produtivo em que são gerados os efluentes líquidos industriais:

Etapa do processo produtivo	Quantidade (m <sup>3</sup> /dia)	

4.3 Indique a vazão total de efluentes líquidos industriais:

4.4 A indústria possui algum tipo de sistema de tratamento para os efluentes líquidos industriais gerados?

Sim ( ) Não ( )

4.5 Existe(m) medidor(es) de vazão para os efluentes líquidos industriais?

Sim ( ) Não ( )

4.5.1 Se a resposta for afirmativa, indique o(s) local(is) onde se encontram e o(s) tipo(s) de medidor(es):

4.6. Ocorre reuso/reciclo dos efluentes? Sim ( ) Não ( )

4.6.1 Se a resposta for afirmativa, indique a forma de reuso/reciclo:

Total ( ) Parcial ( )

4.7. Ocorre lançamento (mesmo que eventual)? Sim ( ) Não ( )

4.7.1. Se a resposta foi afirmativa, indique o local de lançamento (corpo receptor) dos efluentes líquidos industriais:

Corpo receptor	
	Rede pública canalizada
	Valão a céu aberto
	Rio, arroio, lago, etc
	Solo. Especificar:
	Envio para tratamento em outro local. Indique o local:
	Outro. Especificar qual:

4.7.2. Se ocorrer lançamento em recurso hídrico superficial (rio/arroio), informe:

Nome do rio/arroio	Vazão (L/s)	Largura (m)	Profundidade (m)
Principais usos após o lançamento: _____			
_____			

## 5 INFORMAÇÕES SOBRE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

5.1 A indústria gera emissões atmosféricas? Sim ( ) Não ( )

5.2 Indique as atividades geradoras de emissões atmosféricas:

Atividade
Processo de produção
Equipamentos de combustão
Sistema de tratamento de efluentes líquidos industriais
Sistema de tratamento/armazenamento/disposição de resíduos sólidos industriais
Sistema de armazenamento de matérias-primas, insumos e produtos
Outro, especificar qual:

5.3. Preencha a tabela abaixo identificando as fontes de geração das emissões por atividade:

Fonte de Geração	Equipamento de controle		Tipo de lançamento de emissões na atmosfera
	Sim	Não	
			Especificar:

5.3.1. Se existe equipamento de controle instalado nas fontes geradoras de emissão, liste os equipamentos de controle por fonte:

Fonte de geração	Equipamento de controle

5.4. Existem equipamentos que geram ruídos ou vibrações na indústria? Sim ( ) Não ( )

5.5. Quais os equipamentos que geram ruídos ou vibrações na indústria:

Equipamento	Sistema de minimização de ruídos ou vibrações

## 6. INFORMAÇÕES SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS

6.1. Preencha a tabela abaixo com as informações a respeito dos resíduos sólidos industriais gerados na unidade industrial.

Tipo de Resíduo	Quantidade mensal	Unidade de Medida	Acondicionamento	Armazenamento	Destino

6.2. A empresa possui passivo ambiental? Sim ( ) Não ( )

6.3. Em caso afirmativo, informe o passivo ambiental existente na empresa:

Tipo de Resíduo	Quantidade armazenada	Unidade de Medida	Acondicionamento	Armazenamento

## 7 ETAPAS DO PROCESSO PRODUTIVO INDUSTRIAL

7.1 Descreva todas as etapas envolvidas no processo produtivo da indústria:

7.2 Apresente fluxograma ou diagrama de blocos de todas as etapas, indicando as operações em que ocorre geração de efluentes líquidos, de emissões atmosféricas e de resíduos sólidos: