

VITOR HUGO DALL'ASTA FILHO

ROTEIRO PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL EM  
EMPRESAS MADEIREIRAS

FLORIANÓPOLIS

2002

VITOR HUGO DALL'ASTA FILHO

ROTEIRO PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL EM  
EMPRESAS MADEIREIRAS

Trabalho de Conclusão de Estágio apresentada à disciplina Estágio Supervisionado – CAD 5236, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Administração da Universidade Federal de Santa Catarina, área de concentração em Gestão Ambiental.

FLORIANÓPOLIS

2002

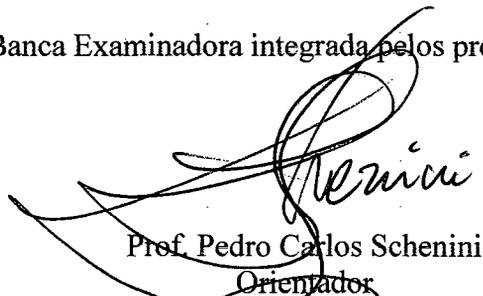
VITOR HUGO DALL'ASTA FILHO

ROTEIRO PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL EM  
EMPRESAS MADEIREIRAS

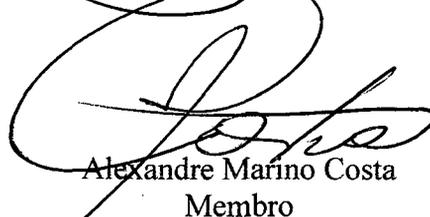
Este Trabalho de Conclusão de Estágio foi julgado adequado e aprovado em sua forma final pela Coordenadoria de Estágios do Departamento de Ciências da Administração da Universidade Federal de Santa Catarina, em (dia, mês e ano)

Prof. Sinesio Stefano Dubiela Ostroski  
Coordenador de Estágios

Apresentada à Banca Examinadora integrada pelos professores:



Prof. Pedro Carlos Schenini  
Orientador



Alexandre Marino Costa  
Membro



Gerson Bizanti  
Membro

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais que contribuíram de forma relevante para a realização deste trabalho, aos professores do curso de administração de empresas que contribuíram através da experiência passada durante o curso, e aos amigos e amigas que sempre deram força para que eu concluísse este curso.

## Dedicatória

Este trabalho é dedicado a todas as pessoas que de uma forma ou outra, ajudam a melhorar o meio de vida em nosso planeta.

“ Pode-se dizer que a seleção natural está cada dia e a cada hora escrutinizando, em todo o mundo, cada variação, mesmo a mais imperceptível; rejeitando o que é ruim, preservando e somando tudo que é bom, trabalhando silenciosa e insensivelmente, quando quer e onde quer que surja oportunidade no aperfeiçoamento de cada ser orgânico em relação às suas condições de vida orgânicas e inorgânicas ”.

Da Origen das Especies por Charles Darwin

## RESUMO

Dall'Asta , Vitor Hugo Filho. **ROTEIRO PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL EM EMPRESAS MADEIREIRAS**. 2002. Número de folhas (94f.). Trabalho de Conclusão de Estágio (Graduação em Administração). Curso de Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

O objetivo deste trabalho é efetuar estudos para elaborar um roteiro para a implantação de Sistema de Gestão Ambiental – SGA em empresas madeireiras, sendo que para chegar na elaboração faz-se necessário avaliar o setor, identificar seus processos e seus produtos, e identificar os aspectos e impactos ambientais. A metodologia aplicada quanto a abordagem da pesquisa foi qualitativa, o tipo de pesquisa foi exploratório/descritivo, foram realizadas entrevistas para coleta de dados juntamente com a observação não participante e a análise documental, quanto a análise dos dados foram feitas de forma qualitativa. A análise dos dados obtidas na pesquisa mostra como as empresas madeireiras tem um mercado em crescimento e que para poder conseguir uma vantagem competitiva é necessária a adoção de estratégias, como o foco está voltado para o meio ambiente uma forte estratégia competitiva é a adoção de um SGA. Com os aspectos e impactos ambientais que estas empresas possuem pôde-se desenvolver um roteiro específico para o setor, mostrando todas as fases da implementação do SGA que neste trabalho foi elaborado de acordo com a norma ISO 14001. Através do SGA as empresas podem se adaptar ao desenvolvimento sustentado, para que esta geração não afete o meio de vida das gerações futuras.

Palavras-chaves: Gestão Ambiental, Desenvolvimento Sustentável, ISO 14001.

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS .....	10
LISTA DE FIGURAS .....	11
<b>1-INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1 CONTEXTO .....	12
1.2 OBJETIVOS .....	13
1.2.1 Objetivo geral .....	13
1.2.2 Objetivos específicos .....	13
1.3 JUSTIFICATIVAS .....	13
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	13
<b>2-FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>15</b>
2.1 QUESTÃO AMBIENTAL .....	15
2.1.1 Limitações espaciais .....	16
2.1.2 Impactos das empresas no meio ambiente .....	21
2.2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTADO .....	25
2.2.1 Ações sustentáveis .....	27
2.3 PADRÕES DE COMPETITIVIDADE .....	32
2.4 ISO 14000 .....	34
2.4.1 Histórico .....	34
2.4.1 Requisitos gerais .....	36
2.4.3 Política ambiental .....	37
2.4.4 Planejamento .....	38
2.4.5 Implementação e operação .....	40
2.4.6 Verificação e ação corretiva .....	41
2.4.7 Análise crítica pela administração .....	42
<b>3-METODOLOGIA .....</b>	<b>44</b>
3.1 ABORDAGEM DA PESQUISA .....	44

3.2 TIPO DE PESQUISA .....	44
3.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS .....	44
3.4 ANÁLISE DOS DADOS .....	45
<b>4-ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS NA PESQUISA .....</b>	<b>46</b>
4.1 AVALIAÇÃO DO SETOR MADEIREIRO .....	46
4.2 PROCESSOS E PRODUTOS DO SETOR MADEIREIRO .....	49
4.3 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS .....	51
4.4 ROTEIRO A SER UTILIZADO PELO SETOR MADEIREIRO .....	54
4.4.1 Política ambiental .....	56
4.4.2 Planejamento .....	58
4.4.3 Implementação e operação .....	60
4.4.4 Verificação e ação corretiva .....	63
4.4.5 Análise crítica pela administração .....	64
<b>5-CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>65</b>
<b>6-REFERÊNCIAS .....</b>	<b>67</b>
<b>7-ANEXOS .....</b>	<b>69</b>

## LISTA DE TABELAS

TABELA 01- Projeção da população mundial.....	17
TABELA 02- Indicadores de intensidade de poluição hídrica.....	23
TABELA 03- Indicadores de intensidade de poluição atmosférica.....	24

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01- Propagação dos efeitos da poluição .....	17
FIGURA 02- Poluentes do ar, solo e águas .....	20
FIGURA 03- Ações estratégicas para desenvolvimento sustentável mundial .....	26
FIGURA 04- Relacionamento externo da empresa .....	29
FIGURA 05- Melhorias obtidas através de tecnologias limpas .....	30
FIGURA 06- Uso de tecnologias limpas gerenciais .....	31
FIGURA 07- Organismos credenciados de certificação .....	36
FIGURA 08- Etapas para implantação da ISO 14001 .....	36
FIGURA 09- Itens para uma estratégia setorial .....	47
FIGURA 10- Processos do setor madeireiro .....	50
FIGURA 11- Processos e seus aspectos e impactos ambientais .....	52
FIGURA 12- Mapa de risco dos processos .....	54
FIGURA 13- Etapas para o roteiro de implantação .....	56
FIGURA 14- Modelo para política ambiental .....	57
FIGURA 15- Princípios básicos para ISO 14001 .....	59
FIGURA 16- Programa de gestão ambiental .....	60

## 1 INTRODUÇÃO

Na introdução deste trabalho será exposto o contexto mundial sobre a área de abrangência do trabalho gerando a pergunta de pesquisa, após será levantado os objetivos do trabalho, a justificativa deste, e será mostrada como esta disposta a estrutura do trabalho.

### 1.1 CONTEXTO

O cenário do mercado mundial está cada vez mais preocupado com qualidade, preço e prazo de entrega. Mas atualmente o mercado mundial começou a se preocupar com outro fator importante, o meio ambiente. Com isto as empresas de todo o mundo estão se conscientizando das mudanças que isto pode trazer, pois processos produtivos que eram somente voltados aos aspectos técnicos começam a serem questionados. O fator meio ambiente faz com que empresas se preocupem com os impactos ambientais e como estes podem afetar esta geração e as gerações futuras.

Com as conferências realizadas pela ONU a conscientização pela questão ambiental aumentou significativamente e o desenvolvimento sustentado começa a ser uma forma de não prejudicarmos as gerações futuras com a exploração dos recursos naturais em massa.

Com isto o desenvolvimento sustentado passou a ser realidade e as empresas vêem isto não só como uma forma de não esgotar seus recursos e sim como um modo de não comprometer o bem estar da sociedade e a destruição do meio ambiente. Em função desta conjuntura cabe a seguinte pergunta de pesquisa.

**Como as empresas madeireiras podem se adaptar frente a questão ambiental que é tratada como essencial nos dias atuais?**

Para o enquadramento das empresas com relação à questão ambiental, várias formas podem ser adotadas pelas organizações. Estas formas de enquadramento fazem com que as empresas tenham uma vantagem competitiva frente às outras empresas, pois estarão adotando medidas que condizem com o novo cenário mundial. Uma das formas que pode ser adotada pela empresa é a adoção de um sistema de gestão ambiental. Com este sistema a empresa obterá uma série de melhorias tanto em âmbito interno como externo da empresa.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo geral

Efetuar estudos para elaboração de um roteiro para implantação de Sistema de Gestão Ambiental em empresas madeireiras.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- a) Caracterizar o setor madeireiro no Brasil;
- b) Identificar os processos e produtos da indústria madeireira;
- c) Identificar os aspectos e impactos ambientais; e
- d) Sugerir roteiro para implantação do SGA – ISO 14001.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

Este trabalho se torna viável no momento em que não existe um roteiro específico para o setor madeireiro com exemplificações de cada etapa a ser adotada, bem como a facilidade de entendimento e fontes que podem ser pesquisadas para quaisquer dúvidas. Este trabalho proporcionará um grande conhecimento das questões ambientais através de bases científicas, tornando este de grande valia para a preparação acadêmica.

## 1.4 ESTRUTURA

O trabalho a seguir é um roteiro no qual as empresas do setor madeireiro podem se basear para o segmento das normas ISO 14001 sistema de gestão ambiental. Com este roteiro a empresa poderá constatar quais as medidas necessárias para se adequarem a este sistema de

gestão ambiental. Pois como será observado no trabalho, futuramente se tornará inevitável que as empresas passem a adotar um sistema de gestão ambiental.

Em sua fundamentação teórica o trabalho possui uma grande fonte para que possamos entender a finalidade da questão ambiental através do estudo das limitações espaciais de nosso planeta, também mostrará que através dos impactos empresariais no meio ambiente os recursos que são finitos em nosso planeta são rapidamente consumidos ou poluídos. Em um segundo capítulo o trabalho descreverá como o desenvolvimento sustentável se originou e como foi sendo adotados pelas empresas, bem como as principais ações sustentáveis no que diz respeito às adequações as Leis, o uso de tecnologias limpas gerenciais e operacionais. Em outro capítulo serão descritos os padrões de competitividade e como as empresas podem adquirir uma vantagem competitiva com a adoção do sistema de gestão ambiental. E finalizando a fundamentação teórica será abordado a ISO 14001 através da descrição do histórico, e das etapas do processo de implantação do sistema de gestão ambiental. Na metodologia será mostrada a abordagem da pesquisa, o tipo de pesquisa, os instrumentos de coleta de dados e como os dados foram analisados. No desenvolvimento do trabalho serão observados os dados do setor madeireiro, mostrando os processos e o perfil do setor, a avaliação das empresas madeireiras descrevendo as oportunidades e vantagens que o setor possui bem como a melhor forma do setor prosperar, também mostrará os aspectos e impactos ambientais do setor no meio ambiente e finalmente será exposto um roteiro para a implementação de um sistema de gestão ambiental (ISO 14001) com todos os passos necessários para que uma empresa do setor madeireiro possa implementar um sistema de gestão ambiental.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica deste trabalho é necessária para que se possam obter informações seguras e fundamentais, sem as quais não se poderia estudar o tema abordado mais a fundo e com base científica.

A fundamentação teórica é parte fundamental para o desenvolvimento do estudo, pois é através desta que se faz uma revisão dos trabalhos já publicados por autores que descrevem sobre o tema que será estudado. Com isto se tem um referencial teórico de como as informações devem ser separadas e comparadas para análise.

Para que seja possíveis o entendimento deste trabalho e o seu desenvolvimento, se torna necessário o estudo de assuntos que se referem aos objetivos do trabalho. Estes descritos por autores que já desenvolveram trabalhos na área, referentes aos diversos aspectos que se assemelham com o problema/tema do trabalho. Esta fundamentação teórica será dividida em quatro capítulos, que será o referencial teórico, os capítulos são: questão ambiental; desenvolvimento sustentado; padrões de competitividade; e ISO 14001

### 2.1 QUESTÃO AMBIENTAL

A questão ambiental é tratada de forma prioritária por órgãos ambientalistas, pois se refere às mais importantes questões da degradação do meio ambiente. A ONU – Organização das Nações Unidas tem papel fundamental quando se refere à questão ambiental, pois é formada por quase todos os países do mundo e os representantes dos países se reúnem para discutir os mais variados assuntos referentes à humanidade. Um importante assunto é o meio ambiente, que foi discutido em reuniões da ONU chamadas de conferências. As duas conferências realizadas pela ONU para discutir a questão ambiental foram a Conferência de Estocolmo em 1972 e a Conferência do Rio em 1992. Estas conferências ocorreram por fatores pertinentes aos momentos em que a situação do planeta estava, pois ambas tiveram fatores marcantes para a melhoria da relação homem e meio ambiente.

A Conferência de Estocolmo foi a primeira conferência sobre a relação do homem com o meio ambiente, e surgiu devido às condições em que o mundo explorava seus recursos de forma predatória, e o desenvolvimento econômico não aconteceria se as questões ambientais fossem levadas em consideração. O principal objetivo segundo Castro (1996) era a conscientização dos países com relação à limpeza do ar nas grandes cidades, a limpeza dos rios e bacias hidrográficas e a poluição do mar. O fato marcante desta conferência foi a

criação da PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, que é uma instituição para tratar de questões ambientais em âmbito mundial.

Em 1982 quando a ONU comemorava os dez anos da Conferência de Estocolmo, outro fator começou a preocupar que era o qual as atividades humanas, em algumas áreas, estavam excedendo a assimilação da natureza. Com isto a preocupação voltou-se para o esgotamento dos recursos naturais juntamente com a absorção por parte da natureza dos resíduos das atividades humanas, como será visto no item 2.1.1 Limitações espaciais. Estas questões então começaram a serem tratadas pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento que foi criada pela ONU, através do PNUMA. Que constatou uma expectativa de aumento populacional elevada, o crescimento da poluição ambiental em face da situação social, a diferença de consumo dos recursos dos países desenvolvidos e dos países em desenvolvimento e a redução da disponibilidade de água. Para solucionar estes problemas a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente elaborou uma proposta em forma de um relatório chamado “Nosso Futuro Comum” em 1987. (Castro, 1996)

A Conferência do Rio foi realizada depois da divulgação do relatório “Nosso Futuro Comum”. A finalidade desta Conferência era discutir os resultados do relatório e a comemoração dos vinte anos da Conferência de Estocolmo. Esta conferência contou com representantes de 178 (cento e setenta e oito) países, nesta conferência também foi realizado o Fórum Global que foi um evento paralelo que reuniu os setores independentes da sociedade. Os resultados da Conferência do Rio foram positivos e serão vistos em detalhes no item 2.2 Desenvolvimento Sustentado. (Castro, 1996)

Como vimos a questão ambiental já é preocupação mundial que iniciou com maior intensidade depois da Conferência de Estocolmo em 1972, e para a realização deste trabalho será abordado nas questões ambientais os assuntos referentes às limitações espaciais e aos impactos das empresas no meio ambiente.

### **2.1.1 Limitações espaciais**

Neste capítulo será visto como os recursos de nosso planeta são finitos e a definição de poluição ambiental e como esta torna estes recursos ainda menores.

As limitações espaciais demonstram como os recursos naturais devem ser usados de forma cautelosa, pois sabemos que estes recursos estão cada vez mais escassos e muitas vezes são recursos não-renováveis.

Junto com as limitações espaciais vem o aspecto do crescimento populacional que acontece de forma contínua e desordenada. Este crescimento é previsto pelo (IPT-1995) de oito bilhões de pessoas para 2025. Segundo Castro (1996) as projeções para a população mundial para 2010 já terá como valor mínimo oito bilhões de pessoas, valor médio dez bilhões e meio de pessoas e valor máximo quatorze bilhões de habitantes. Com dados estatísticos Heer (1972) projetou a população mundial até 2400, a tabela 01 a seguir mostra esta projeção.

Ano	População (em bilhões)	Por Milha Quadrada
1964	3,22	61,4
1975	3,88	74,0
2000	5,94	113,3
2025	9,08	178,3
2050	13,89	265,0
2075	21,25	405,3
2100	32,51	620,1
2200	177,93	3.394,0
2300	973,99	18.578,8
2400	5.330,39	101.677,2

**TABELA 01**  
**PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO MUNDIAL**

Fonte: Heer, D.M. 1972, p. 32.

Esta tabela mostra que a projeção feita está de acordo com a projeção do (IPT-1995) onde para o ano de 2025 a população estará em torno de oito a dez bilhões de pessoas. Possivelmente conforme o autor da tabela estes números terão que ser repensados, pois vários estudiosos não acreditam que em 2400 o número seja tão exagerado.

Segundo o autor, a taxa de crescimento deverá diminuir devido aos meios de subsistência, pois se a taxa de crescimento continuar aumentando e os meios de subsistência não acompanharem a taxa, a mortalidade aumentará.

Isto comprova que com o aumento considerável da população, os meios de subsistência chegarão a ponto de acabarem causando uma parada no processo de evolução do ser humano. Para que isto ocorra não é necessário muito tempo, pois a forma com que os meios ou recursos vêm sendo explorados isto já pode afetar a próxima geração.

*[...] Se as atuais tendências de crescimento da população mundial – industrialização, poluição, produção de alimentos e diminuição dos recursos naturais – continuarem imutáveis, os limites de crescimento neste planeta serão alcançados algum dia dentro dos próximos cem anos. O resultado mais provável será um declínio súbito e incontrolável, tanto da população quanto da capacidade industrial. (Cavalcanti, 1995, p.30)*

Sabendo das limitações espaciais de nosso planeta que se refere aos meios de subsistência, o ser humano ainda faz com que estes recursos se tornem mais escassos através da poluição ambiental, que pode ser definida como:

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

A poluição ambiental não é somente como estamos acostumados a pensar que são os lixos industriais, os despejos industriais, a emissão de gases na atmosfera. A poluição abrange os fatores que fazem com que o meio ambiente não consiga voltar a ser o mesmo antes de degradado, ou seja, ficar da mesma forma com que estava antes de ser poluído. É a alteração da natureza, onde cada ser humano pode estar poluindo no simples ato de jogar lixo reciclável juntamente com o lixo comum.

Concordando com a idéia do autor acima citado Valle (1995) descreve com detalhes o conceito de poluição ambiental com clareza e objetividade:

*Em termos simples a poluição ambiental pode ser definida como toda ação ou omissão do homem que, através da descarga de material ou energia atuando sobre as águas, o solo e o ar, cause um desequilíbrio nocivo, seja de curto ou longo prazo, sobre o meio ambiente. Seus efeitos mais sensíveis são a degradação da qualidade ambiental e os prejuízos à saúde, segurança e qualidade de vida do homem, afetando a biota e as condições de estéticas ou sanitárias do meio ambiente. (Valle, 1995, p.7)*

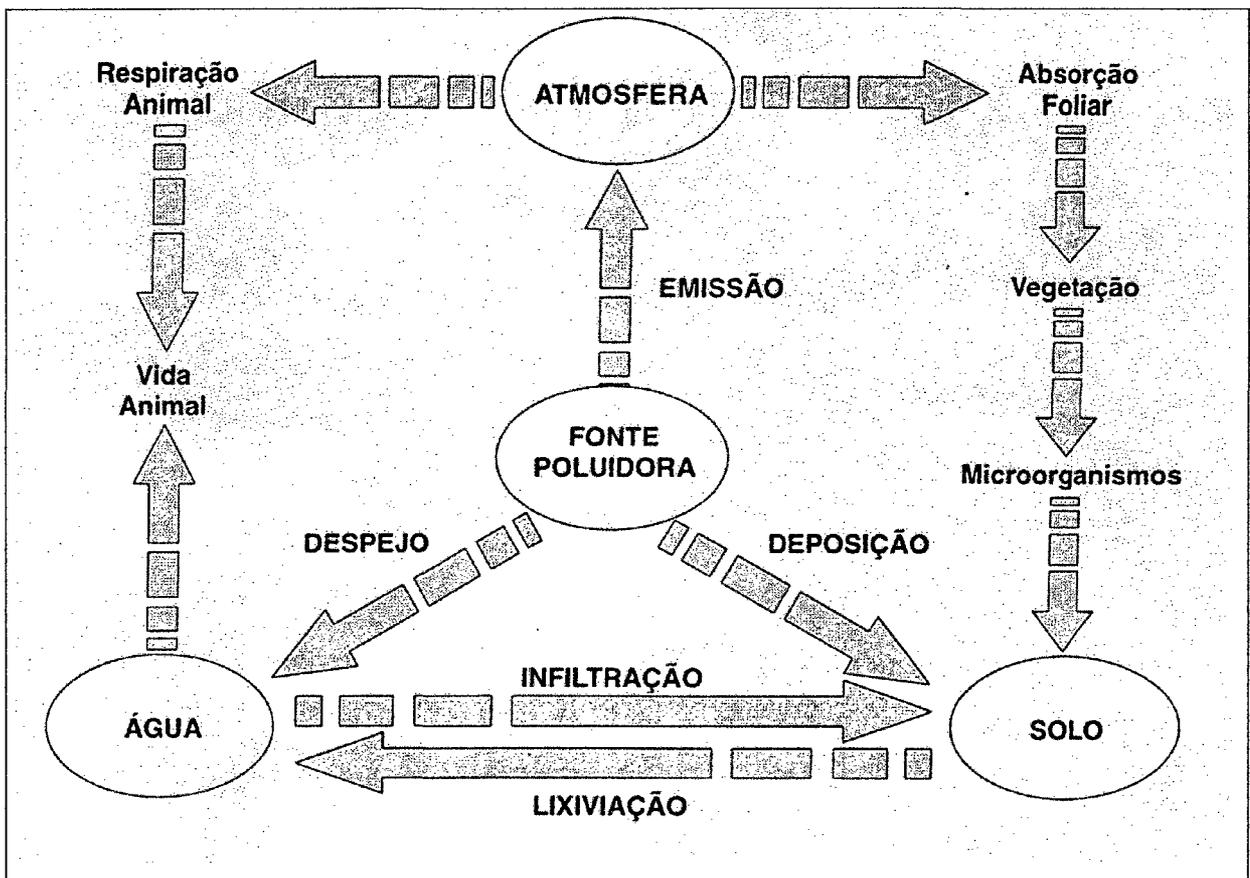
O agente causador da poluição ambiental pode ser qualquer indivíduo, sendo pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado. Basta agir conforme o autor menciona acima, de forma direta ou indireta.

Esses problemas de poluição são na maioria das vezes locais, mas dependendo de sua grandeza podem se tornar regionais, nacionais ou internacionais. A poluição local tem soluções que são aplicadas de forma localizada, como o tratamento de esgotos sanitários e a coleta de lixo urbano. Com a contribuição de cada local onde a poluição ocorre em nosso

planeta, observou-se uma disseminação da poluição em nosso planeta causando problemas como o efeito estufa e a destruição da camada de ozônio. Isto mostrou um cenário em que as soluções para a solução dos problemas da poluição ambiental deixaram de serem locais e passaram a serem globais.

Mesmo que as soluções devem ter um âmbito global cada país deve ter suas precauções e suas soluções. Sendo assim o governo brasileiro toma suas providências para preservar este meio ambiente da poluição através de Leis, Decretos, Resoluções ou Normas tendo como órgão responsável a SEMA-Secretaria Especial para o Meio Ambiente.

Valle (1995) observa através da figura 01 a seguir, os efeitos de uma fonte poluidora sobre os recursos naturais.



**FIGURA 01**  
**PROPAGAÇÃO DOS EFEITOS DA POLUIÇÃO**

Fonte: Valle, C. E. do, 1995, p. 8

A figura 01 mostra como a fonte poluidora polui a atmosfera através da emissão, o solo através da deposição e da água através do despejo. A poluição não termina desta maneira, pois os recursos naturais estão interligados. O solo contamina a água através da lixiviação, a água o solo através da infiltração e também contamina a vida animal. A atmosfera contamina

a respiração animal e através da absorção foliar atingi a vegetação, que através dos microorganismos contaminam o solo. Com isto nota-se que o processo de poluição ambiental é devastador, pois poluindo qualquer um dos recursos naturais também irão afetar os outros.

As fontes poluidoras são as causadoras da poluição ambiental, Campos e Godinho (1987) descrevem como sendo os principais poluentes do ar, do solo e das águas, ou seja, as principais fontes poluidoras os produtos da Figura 02 a seguir.

- Hidrocarbonetos clorados (pesticidas)
- Nitratos e Nitritos (fertilizantes e combustão)
- Fosfatos (resíduos agrícolas, detergentes)
- Corantes Orgânicos (tinturarias)
- Radiações (fontes de radiação industrial e hospitalar)
- Micotoxinas (alimentos e rações)
- Resíduos sólidos (lixo, detritos e partículas em suspensão das indústrias e agropecuária).
- Matéria orgânica degradável (lixos orgânicos)
- Calor (refrigeração de usinas e reatores)
- Ruído (indústrias, veículos, serviços)
- Petróleo (vazamentos, acidentes em navios e tubulações)
- Mercúrio, Chumbo, Cádmiio, Fluoretos (processos industriais)
- Hidrocarbonetos aromáticos (fumaças)
- Oxidantes (reações fotoquímicas na atmosfera)
- Sulfeto de Hidrogênio (processos de destilação e refinamento)

**FIGURA 02**  
**POLUENTES DO AR, SOLO E ÁGUAS**

**Fonte:** Campos e Godinho, 1987, p.32

A figura anterior mostra os poluentes mais comuns e que também são os que mais afetam a integridade dos recursos ambientais. Estes produtos devem ser totalmente controlados para a preservação dos recursos existentes em nosso planeta, pois são produtos na maioria de uso industrial e seu controle pode ser elaborado.

Este capítulo mostrou os recursos de nosso planeta bem como o seu caráter finito, e deixou claro de como devemos controlar o crescimento populacional tendo em vista o meio de subsistência que não cresce da mesma proporção. Também deixou claro como a poluição ambiental agride estes recursos tornando-os cada vez mais escassos, bem como acontece a poluição ambiental e seus principais agentes de poluição.

## 2.1.2- Impactos das empresas no meio ambiente

Este capítulo irá mostrar os impactos das empresas no meio ambiente, como isto começou a ocorrer no Brasil e no mundo, serão expostos quadros de indicadores de poluição na indústria, a análise do ciclo de vida ecológico dos produtos, e as formas de minimizar os impactos no meio.

A Revolução Industrial foi o início do processo de mecanização da exploração dos recursos naturais, onde havia trabalho braçal começou a se utilizar máquinas. No início a preocupação era somente com a produção e como aumentá-la, pois os recursos existentes em nosso planeta pareciam ser infinitos. Por pensarem que os recursos eram infinitos as indústrias não tinham consciência da importância do meio ambiente, causando danos irreversíveis para este.

A degradação do meio ambiente iniciou-se no Brasil a partir da década de 20 com o processo de industrialização e continuou nas décadas seguintes. Donaire (1996) explica que após 1950 a estratégia de desenvolvimento adotada com pensamento de crescimento econômico de curto prazo fez com que os recursos naturais fossem explorados de forma exaustiva através da modernização dos meios de produção.

Para melhorar as condições e qualidade de vida dos humanos as indústrias realizam através de seus processos de produção, o que pode ser chamado de exploração descontrolada do meio ambiente. Isto mais os resíduos e despejos causam os impactos ambientais.

A Legislação Federal através da CONAMA – 001, de 23 de janeiro de 1986, define impactos ambientais como sendo:

*[...] qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas no meio ambiente, causadas por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:*

- *à saúde, segurança e o bem estar social;*
- *as atividades sociais e econômicas;*
- *à biota;*
- *às condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e*
- *à qualidade dos recursos ambientais. (Antunes, 1990, p.327)*

Os impactos ambientais são causados por mudanças no meio ambiente, que tem como agente as atividades exercidas por humanos, que possam modificar as condições de vida ou ameaçar os recursos naturais de nosso planeta.

Magrini (1990) descreve sobre o assunto, mostrando como os impactos ambientais ocorrem. Os impactos ambientais podem ser:

a) diretos e indiretos: diretos são alterações de determinado aspecto ambiental por ação direta do homem e os indiretos são alterações decorrentes disso;

b) de curto e longo prazo: de curto prazo são modificações que são temporárias, já os de longo prazo tem resultados que se prolongarão para sempre;

c) cumulativos e cinegéticos: cumulativos são resultantes da soma de todos os efeitos de um projeto sobre o meio; e

d) reversíveis e irreversíveis: reversíveis são aqueles que tem a possibilidade de voltar a condição original de antes do impacto, já os irreversíveis que condizem com a realidade, pois mesmo tomando medidas amenizadoras ou corretivas nunca mais será como antes.

Quando se fala em impactos ambientais relacionados com as atividades empresariais dois elementos devem ser destacados.

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

*b) A poluição atmosférica, hídrica e do solo. As indústrias são responsáveis por diferentes emissões de poluentes no ar, na água e no armazenamento de detritos e lixo tóxico. (Martine, 1996, p.47)*

Motta (1996) in Schenini, mostra que através do controle empresarial pode-se identificar e quantificar os diversos parâmetros de geração de efluentes e resíduos, ou seja, os indicadores de poluição das indústrias. A tabela 02 a seguir mostra a intensidade de poluição hídrica:

SETOR	INTENSIDADE(g/US\$)	
	DBO	METAIS PESADOS
Minerais não metálicos	0,0	0,0
Metalúrgica	0,5	1,3
Mecânica	2,5	0,1
Materiais Elétricos	0,0	0,1
Material de Transporte	0,3	0,1
Madeira	20,6	0,0
Papel e Celulose	17,0	0,0
Borracha	0,1	--
Couros e Peles	878,9	30,3
Química	27,4	0,1
Farmacêutica	59,9	--
Perf. Sabões e Velas	9,9	--
Têxtil	7,3	0,1
Alimentícia	32,1	0,0
Bebidas	139,1	--
Média Setorial	18,2	0,4

**TABELA 02****INDICADORES DE INTENSIDADE DE POLUIÇÃO HÍDRICA**

**Fonte:** Motta, R.S. in Abarca, 1996, in Schenini, 2000

**Notas:** (i) DBO: demanda bioquímica de oxigênio

(ii) Intensidade: poluição remanescente (após controle)/PIB do setor

(iii) Data de referência: 1998

(iv) Inclui estados: SP, RJ, MG, ES, RS, SC, PR, GO, BA, PE, MA, PA

(v) --: não existe; 0,00: zero por arredondamento

Como podemos ver na tabela acima o setor de madeira, que é o objeto de estudo deste trabalho, está um pouco acima da média por setor no que diz respeito a DBO, sendo que o maior poluidor é o setor de couros e peles, seguido pelo setor de bebidas. Já em metais pesados, o setor da madeira não possui um valor significativo sendo que seu arredondamento é 0,0 e novamente o setor que é o maior poluidor é o de couros e peles.

A tabela 03 mostra a intensidade de poluição atmosférica dos mesmos setores relacionados na tabela 02.

SETOR	INTENSIDADE(g/US\$)				
	Partic.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	NC	CO
Minerais não metálicos	261,37	51,00	10,92	0,23	3,65
Metalúrgica	111,40	50,65	17,21	6,21	1.214,93
Mecânica	1,12	1,29	0,14	2,03	0,23
Materiais Elétricos	0,08	0,15	0,01	1,55	0,00
Material de Transporte	0,11	0,13	0,04	0,45	1,74
Madeira	42,07	2,48	9,71	2,90	90,27
Papel e Celulose	28,22	15,75	32,50	0,69	37,94
Borracha	0,37	3,32	0,50	0,05	0,57
Couros e Peles	0,93	5,46	0,68	0,66	1,15
Química	18,26	59,85	45,61	18,37	17,04
Farmacêutica	0,36	1,90	5,45	0,11	1,70
Perf. Sabões e Velas	4,46	32,28	2,88	0,05	0,71
Têxtil	24,25	13,44	11,21	0,33	3,75
Alimentícia	21,77	72,51	8,81	0,17	3,45
Bebidas	58,17	36,67	17,42	0,42	12,73
Média Setorial	41,34	31,95	13,88	4,32	151,39

**TABELA 03****INDICADORES DE INTENSIDADE DE POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA**

Fonte: Motta, R. S. In Abarca, 1996, in Schenini, 2000.

Notas: (i) Intensidade: poluição remanescente (após controle)/PIB do setor

(ii) Data de referência: 1988-92

(iii) Inclui estados: SP, RJ, MG, ES, RS, SC, PR, GO, BA, PE, CE, MA, PA

A tabela acima proporciona uma visão do indicador de poluição atmosférica mostrando que o setor de madeira está abaixo da média setorial em todos os poluentes, seu valor mais significativo é o CO com 90,27, mas como podemos ver o maior poluidor com 1.214,93 a indústria metalúrgica tem um valor muito maior que o setor da madeira.

Outras comparações entre os setores estão demonstradas no anexo 06 que mostra a classificação das atividades e o potencial poluidor e no anexo 07 que mostra o quadro geral dos principais impactos ambientais na região sul.

Para podermos analisar os impactos das empresas é necessário observar a análise do ciclo de vida. A análise do ciclo de vida é definida como:

*Ela considera a extração, o processamento da matéria prima, a manufatura, o transporte e distribuição; uso e reuso, manutenção, reciclagem e o gerenciamento de resíduos. (FAVA, 1990, p.20)*

A análise do ciclo de vida dos produtos também analisa os fatores que influenciam no processo produtivo e o efeito do uso do processo e do produto.

Graedel (1995) in Schenini, observa que os elementos para a análise do ciclo de vida dos produtos são:

- a) Entradas: materiais, energia, água e ar;
- b) Processamento: aquisição de materiais, formulação, processamento, manufatura, distribuição dos produtos, uso dos produtos, reciclagem de produtos, reciclagem de componentes e administração de resíduos; e
- c) Saídas: produtos, sub-produtos, efluentes líquidos, emissões aéreas, resíduos sólidos e outras interações ambientais.

Neste capítulo vimos que no começo da industrialização dos países nenhum teve a preocupação com a questão ambiental e que os impactos que as empresas provocam no meio ambiente podem ser devastadores. Através dos quadros indicadores pode-se fazer uma comparação entre os setores sendo que, o setor objeto do estudo, estava sempre abaixo da média dos demais setores. Finalizando o capítulo foi exposta a definição da análise do ciclo de vida do produto importante instrumento para análise dos impactos das empresas no meio ambiente, pois mostra que os impactos ambientais podem acontecer em todas as etapas de produção.

## 2.2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTADO

Neste capítulo será visto como os parâmetros ambientalistas começaram a serem levados em consideração, bem como a sua abrangência. Será visto também as ações sustentáveis no que diz respeito às adequações as Leis, tecnologias limpas gerenciais e tecnologias limpas operacionais.

Como vimos no capítulo anterior sobre a questão ambiental, foi a partir da década de 70 que a preocupação com o meio ambiente começou a ser discutida e com o relatório elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Com o surgimento do desenvolvimento sustentado, muitos paradigmas foram sendo quebrados, para que as empresas pudessem se adequar, seus sistemas produtivos tiveram que ser modificados. O desenvolvimento sustentável não se refere somente às empresas, mas sim para vários

setores da sociedade que devem ter em mente segundo Castro (1996) algumas ações estratégicas para poderem alcançar o desenvolvimento sustentável. Estas ações estão descritas na Figura 03 a seguir.

- Estabilização a curto prazo da população mundial;
- Redução da pobreza;
- Novo estilo de vida, poupador de energia e de recursos naturais, principalmente por parte da população dos países desenvolvidos, maiores responsáveis pela degradação ambiental do planeta;
- Ritmo mais acelerado no desenvolvimento de tecnologias que aumentem ainda mais a eficiência da utilização de energia e do consumo de recursos naturais nas atividades econômicas;
- Ação educacional em todos os níveis nos países em desenvolvimento com vistas à redução do crescimento populacional e sensibilização das classes dirigentes no sentido da adoção de medidas de longo prazo, indispensáveis ao início do processo de transição em direção ao desenvolvimento sustentável;
- Inclusão das preocupações ambientais e econômicas em todos os níveis de tomada da decisão; e
- Redução dos gastos militares, com o fortalecimento do multilateralismo, isto é, das Nações Unidas.

**FIGURA 03**  
**AÇÕES ESTRATÉGICAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**  
**MUNDIAL**

**Fonte:** Castro, Newton. 1996.

A Figura acima demonstra as principais ações a serem tomadas em âmbito mundial para que o desenvolvimento sustentável possa ser estabelecido e para que as necessidades e aspirações humanas possam ser satisfeitas.

O desenvolvimento sustentado pode ser conceituado da seguinte maneira.

*Desenvolvimento sustentável significa atender às necessidades da geração atual sem comprometer o direito das futuras gerações atenderem as suas próprias necessidades. (Valle, 1995, p.09)*

Desde a revolução industrial a sociedade deu mais valor ao crescimento econômico do que à saúde e à qualidade de vida. Sendo que não existia estímulo para a mudança desta forma de conduta, com isto o poluidor mantinha sua forma de conduta, fazendo com que a sociedade

assumisse os custos ambientais juntamente com as gerações futuras. Isto até a Rio 1992 onde foi consolidado o conceito de desenvolvimento sustentado.

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

### 2.2.1 Ações Sustentáveis

As ações sustentáveis são ações empresariais para se obter estratégias sustentáveis. Estas ações são divididas em adequação à lei e uso de tecnologias limpas tanto em âmbito gerencial e operacional.

Como adequação às leis a Constituição Federal dispõe através do artigo 225 com relação ao meio ambiente:

*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 a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (Constituição Federal, 1988, p.146)*

Através da Legislação Estadual de Santa Catarina, a Lei nº 5.793 de 15/10/1980 que dispõe sobre a proteção e melhoria da qualidade ambiental, o artigo 2º inciso II define degradação ambiental como sendo:

*[...] a alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de energia ou substâncias sólidas, líquidas ou gasosas, ou combinação de elementos produzidos por atividades humanas ou delas decorrentes, em níveis capazes de, direta ou indiretamente:*

- a) prejudicar a saúde, a segurança e o bem-estar da população;*
- b) criar condições adversas às atividades sociais e econômicas;*
- c) ocasionar danos relevantes à flora, a fauna e outros recursos naturais. (Santa Catarina, 1981, p.05)*

O artigo 9º dispõe sobre o órgão fiscalizador como sendo:

*A Fundação do Meio Ambiente – FATMA, ou outro órgão que venha a ser criado, manterá serviços permanentes de segurança e prevenção de acidentes danosos ao meio ambiente, instalados e mantidos nas zonas industriais. (Santa Catarina, 1981, p.07)*

As tecnologias limpas têm mudado os paradigmas do meio empresarial, pois a tentativa de por em prática o desenvolvimento sustentado mudam os valores e a orientação de seus sistemas operacionais. (Schenini, 2000)

*Por tecnologias limpas entende-se, todas as tecnologias (tanto a dimensão tecno-produtiva como gerencial) utilizadas na produção de bens e serviços que não destroem o meio ambiente. Logo, que estejam em consonância com os princípios do 'D.S.'. Os exemplos são vários: (1) reciclagem de papel, de latas, etc.; (2) uso de energias alternativas como a eólica, a solar, a biomassa, as células foto voltaicas; (3) produtos biodegradáveis; (4) tecnologias para redução e prevenção da poluição do ar, das águas, do solo, a sonora, dos resíduos sólidos, visual; assim por diante. (Pereira & Alperstedt, 1996, p.11)*

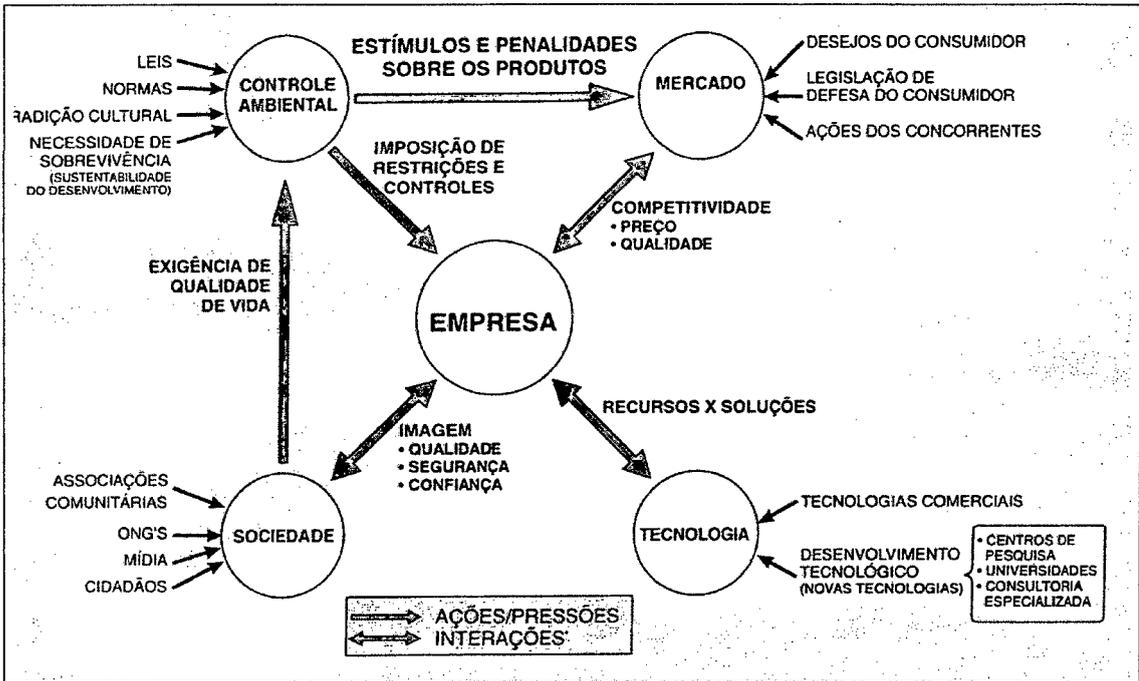
Para uma definição complementar pode se usar a definição de Misra (1966) que afirma que as tecnologias limpas são processos de manufatura que permitem a redução da quantidade de efluentes que poluem o meio ambiente e realiza o uso mais racional para matérias primas e energia com custos mais razoáveis.

Segundo o mesmo autor as empresas estão cada vez mais sujeitas a pressões para a utilização de tecnologias limpas, mas somente essas pressões não são suficientes para a empresa decidir em fazer investimentos na área. Então existem outros eventos que tem o papel de incentivar o uso dessas tecnologias, esses eventos podem ser:

a) Eventos externos: regulamentações novas, o custo de multas e taxas, intensidade da pressão da vizinhança, e incidentes ou acidentes que tenham ocorrido em outras instalações.

b) Eventos internos: nível de qualidade dos produtos acabados, custo atual dos produtos acabados, custo de redução de resíduos, dificuldades em desfazer-se de determinados resíduos, custo de matérias-primas, dificuldade no suprimento de matérias-primas, e incidentes ou acidentes.

Valle demonstra esses eventos externos através da figura 04 a seguir.



**FIGURA 04**  
**RELACIONAMENTO EXTERNO DA EMPRESA**  
 Fonte: Valle, C. E. do. 1995, p.57.

Para que estas tecnologias limpas sejam implantadas em qualquer setor é necessário um grupo de métodos que podem ser escolhidos de acordo com o problema específico do setor ou da empresa. Segundo Misra (1996) as principais metodologias para a implantação dessas tecnologias são: (a) otimização do processo existente; (b) modificação nos processos; e (c) substituição de processos produtivos.

As tecnologias limpas visam diminuir os impactos das empresas no meio ambiente, trazendo por consequência melhorias e resultados positivos para as empresas. Misra (1996) exemplifica algumas melhorias obtidas através do uso de tecnologias limpas conforme figura 05 a seguir:

- proteção ambiental;
- melhoria nas condições de trabalho;
- economia em matéria-prima e energia;
- melhoria na qualidade dos produtos;
- diminuição dos custos e perdas; e
- incremento na produtividade e lucratividade.

**FIGURA 05****MELHORIAS OBTIDAS ATRAVÉS DE TECNOLOGIAS LIMPAS**

Fonte: Misra, K.B. 1996.

Outras formas que estão sujeitas à mudança são descritas por Valle (1995) após uma reavaliação no processo produtivo são:

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

As tecnologias limpas podem ser usadas no âmbito de tecnologias limpas gerenciais e tecnologias limpas operacionais.

O uso de tecnologias limpas gerenciais segundo Schenini (2000), está relacionado com a área de administração, sendo que as principais formas de uso de tecnologia limpa gerencial estão descritas na Figura 06 a seguir.

- Planejamento estratégico sustentável (competitividade);
- Conformidade às normas ISO 9000, 14000 e 18000;
- Educação ambiental;
- Marketing verde;
- Parcerias e alianças estratégicas; e
- Contabilidade e finanças ambientais.

#### **FIGURA 06**

#### **USO DE TECNOLOGIAS LIMPAS GERENCIAIS**

**Fonte:** Schenini, 2000.

Este trabalho será desenvolvido no segundo item do quadro acima, Conformidade às normas ISO com a numeração ISO14001 que será exposta nesta fundamentação teórica no item 2.4 ISO14001.

O uso de tecnologias limpas operacionais segundo o mesmo autor, está relacionado com os seguintes itens:

a) Infraestrutura básica e balanços energéticos: (1) água, (2) energia, (3) combustíveis, (4) gases industriais, etc.;

b) Antecipação e monitoramento: (1) sistemas de prevenção de acidentes ecológicos no transporte, manuseio ou armazenamento de materiais tóxicos, (2) sistema de monitoramento fixos e móveis para água, ar, solo e vegetação, (3) sistema de monitoramento biológico BS 8800, vinculação hídrica, epidemiológica, acidentes, (4) Lagoas e diques de emergência, e (5) sistema de informações geográficas digitalizadas para monitoramento;

c) Controle da poluição nos processos: (1) tecnologia end-of-pipe, (2) tecnologia de ponta com emissão zero, biotecnologias, (3) controle de efluentes e resíduos sólidos, e (4) eliminação ou substituição de processos não ecológicos;

d) Tecnologias de produtos: (1) análise do ciclo de vida, (2) desenvolvimento de novos produtos ecologicamente corretos, (3) ampliação da vida de utilização dos insumos nos produtos fabricados, (4) redução do uso de substâncias tóxicas, e (5) reaproveitamento dos produtos no pós-uso; e

e) Logística de suprimentos: (1) utilização de fontes de matérias-primas não degradantes do meio ambiente.

Neste capítulo foi visto como o desenvolvimento sustentado começou e quais os benefícios que ele traz, foi descrito como as tecnologias limpas podem oferecer melhorias para os diversos setores de produção, contudo podemos terminar o capítulo com a seguinte análise:

*Tecnologias ambientais (ET) avançam o DS através do uso de estudos de risco, realçando os custos efetivos, melhorando a eficiência do processo e criando produtos e processos que são ambientalmente benéficos ou benignos. O setor industrial de ET incluem água, ar e controle da poluição do solo; administração de resíduos tóxicos e sólidos, remediação de terreno, e monitoramento ambiental e reciclagem. Essas indústrias abarcam quatro categorias maiores: evitar poluição, controle da poluição, monitoramento e registro, e remediação. As indústrias de ET são as que tem o maior crescimento mundial. (Sousane, 1996, p.32)*

Com o uso de tecnologias limpas os benefícios adquiridos fazem com que a empresa tenha um melhor uso de seus processos e produtos sem que estes possam poluir o meio ambiente. Com isto as empresas irão ter uma forte imagem perante a sociedade em relação à qualidade, segurança e confiança.

### 2.3 PADRÕES DE COMPETITIVIDADE

Neste capítulo será visto como a competitividade da empresa pode ser alterada dependendo da forma em que ela esta atuando no mercado.

A competitividade é conceituada por Contador (1995) como a capacidade da empresa formular e implementar estratégias concorrenciais, que lhe permitam ampliar, conservar, de forma duradoura, uma posição sustentável no mercado.

Segundo Contador (1995) na empresa o fator de competitividade são aqueles no qual a empresa decide e controla ou modifica conforme a sua necessidade.

A perda da competitividade pode acontecer conforme Campos (1992) por vários motivos entre eles:

- a) miopia das medidas de desempenho;
- b) negligência com considerações tecnológicas;
- c) falta de integração entre as funções internas;
- d) falta de foco (antes era finança/marketing, agora é cliente/mercado);
- e) resistência às mudanças; e
- f) baixa flexibilidade.

Uma forma de se estar sempre competitivo e ter uma produtividade que conforme Campos (1992) é produzir cada vez mais e, ou melhor, com cada vez menos.

Contador (1995) acrescenta que a produtividade resulta do aproveitamento da mão-de-obra especializada em realizar tarefas específicas, bem como da perfeita compreensão dos deveres e direitos de patrões e empregados. É a mentalidade do progresso, do melhoramento contínuo, ou seja, não se contentar com a situação atual por melhor que ela seja, deve-se sempre aplicar novas técnicas e novos métodos. Em geral a produtividade é a maneira como os recursos podem ser utilizados. Pode ser medida em três níveis: no nível da operação é a relação entre a quantidade produzida e os recursos a ela aplicados; no nível da empresa é a relação entre o faturamento e os custos totais; e no nível de nação é a relação entre o Produto Interno e a população.

A produtividade pode ser afetada por diversos fatores, sendo os principais: a tecnologia, o pessoal capacitado, a gestão de estoque e a qualidade no processo. Estes quatro fatores influenciam diretamente nos aspectos que interessam aos consumidores.

Completando estas idéias podemos acrescentar o conceito de ecoeficiência, na qual agrega uma visão sustentável na melhoria da produtividade. Conforme o jornal “Environmental Manager” estas preocupações são descritas da seguinte forma:

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

Os produtos e os processos da empresa que conseguirem serem ecologicamente corretos trará uma forte vantagem competitiva para a empresa, pois será adquirido um valor maior para os produtos que em seu processo não agridam o meio ambiente.

Com isto podemos notar que uma forte corrente de consumidores está mudando seus hábitos de consumo para poderem beneficiar as empresas que estão buscando a eco-eficiência.

Segundo Porter (1997) um terço do desempenho das organizações é influenciado pela estrutura do setor onde está inserida, e dois terços pela posição em que ela ocupa no setor. Ele completa este pensamento:

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

Para se obter esta vantagem competitiva no setor, faz-se necessário que as empresas adotem as formas propostas por Porter (1989):

- a) Diferenciar seus produtos: implica em poder oferecer um valor exclusivo a seus clientes, com base em características e tecnológicas superiores; e
- b) Ter custos mais baixos: a empresa pode decidir transferir algumas reduções de custo para os preços do produto.

Neste capítulo foi visto que a questão ambiental está se tornando um diferencial competitivo mais importante para as empresas. Por esse motivo várias empresas de diversos ramos e setores estão começando a assimilar o conceito de desenvolvimento sustentado. Com isto esta se criando uma conscientização ambiental onde os cuidados com o meio ambiente e a adoção de tecnologias ou produtos de menor impacto ambiental são vistos como uma grande vantagem competitiva.

## 2.4 ISO 14001

Neste capítulo iremos descrever a tecnologia limpa gerencial ISO 14001, começando a partir de um histórico de como surgiu esta norma, e depois serão descritos os procedimentos de adoção deste sistema de gestão ambiental.

### 2.4.1 Histórico

Devido à observação das novas exigências de mercado envolvendo a globalização e a consequente concorrência com produtos estrangeiros com um padrão mundial de qualidade, tecnologia e ecologicamente corretos, foi que as indústrias do país começaram a se preocupar em certificações ambientais através da ISO 14000.

*As vantagens extremamente competitivas de alguns produtos brasileiros no mercado exterior fizeram com que o Brasil fosse um dos primeiros países a sentir, e mesmo antecipar, os efeitos de medidas de caráter ambientalista no comércio internacional. A exigência de certificação ambiental de produtos mediante critérios arbitrários e a potencial cobrança de 'impostos ecológicos' atuam como barreiras comerciais às exportações brasileiras. (Nahus, 1995, p.59-60)*

Segundo Nahus (1995), a partir de 1978 as empresas começaram a se preocupar em pesquisar novos produtos e depois novos processos que apresentassem impactos ambientais

mínimos ou nenhum impacto ambiental. Com isto surgiram os rótulos ecológicos ou “selos verdes” dos mais variados tipos e abrangência. O selo verde é o mais alto grau de conformidade no qual atesta que o produto não impacta ou impacta minimamente o meio ambiente.

Para proteção de seus mercados vários países começaram a estipular seus próprios selos verdes. Esta situação fez com que a ISO – International Organization for Standardization, que é uma organização não-governamental com sede em Genebra na Suíça e fundada em 1947 que atua como uma federação mundial de organismos nacionais de normatização, criasse em 1991 o SAGE – Strategic Advisory Group on Environment com o objetivo de propor ações necessárias para uma abordagem comum a normatização ambiental e sua certificação.

Os trabalhos do SAGE resultaram em 1993 na criação do Comitê Técnico TC-207 de Gestão Ambiental que ficou encarregado de elaborar normas e guias internacionais de sistemas de gestão ambiental que são as normas ISO 14000. As normas ISO 14000 surgiram com o objetivo de harmonizar as normas nacionais e regionais existentes em normas de linguagem internacional aceitas.

A competitividade das empresas aumenta em qualquer lugar do mundo dando para as empresas que possuam tal certificação uma vantagem competitiva, pois a série ISO 14000 apresenta um padrão mundial de qualidade ambiental.

Segundo Valle (1995), com a entrada em vigor das normas britânicas BS7750 – Specification for Environmental Management Systems em 1992, serviram de base para a elaboração de um sistema de normas ambientais à nível mundial. Essas normas internacionais de gestão ambiental denominada ISO 14000 constituem um grande passo a favor da conservação do meio ambiente e do desenvolvimento sustentado.

A norma ISO 14001 foi elaborada para especificar os requisitos necessários para um sistema de gestão ambiental, esta norma se aplica aos aspectos ambientais nos quais as empresas possam ter influência. A norma ISO 14001 se aplica às organizações que desejem implementar, manter e aprimorar um sistema de gestão ambiental; assegurar-se de sua conformidade com sua política ambiental definida; demonstrar tal conformidade a terceiros; buscar certificação/registo do seu sistema de gestão ambiental por uma organização externa; e realizar uma auto avaliação e emitir uma autodeclaração de conformidade com esta norma.

NBR ISO 14001 (1996)

Na Figura 07 abaixo estão descritos segundo o SBC – Sistema Brasileiro de Certificação os organismos credenciados de certificação de sistema de gestão ambiental:

- FCAV – Fundação Carlos Alberto Vanzolini
- ABS Quality Evaluations inc.
- BVQI do Brasil sociedade certificadora Ltda.
- DNV Certificadora Ltda.
- DQS – Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Managemenstsystemen
- IRAM – Instituto Argentino de Normalización
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- LLOYD’S Register Quality Assurance Ltd.
- TECPAR – Instituto de Tecnologia do Paraná
- BRTÜV Avaliações da Qualidade Ltda. S/C
- SGS ICS Certificadora Ltda.

**FIGURA 07****ORGANISMOS CREDENCIADOS DE CERTIFICAÇÃO**

**Fonte:** SBC – Sistema Brasileiro de Certificação.

Para saber o endereço de qualquer um dos órgãos certificadores é só entrar em contato com o SENAI ou SEBRAE, onde as informações estão disponíveis, ou no final do anexo 01 deste trabalho.

Nos próximos capítulos da fundamentação teórica serão vistas as etapas necessárias para a implantação de um sistema de gestão ambiental conforme o Figura 08 a seguir.

- Requisitos gerais;
- Política ambiental;
- Planejamento;
- Implementação e operação;
- Verificação e ação corretiva; e
- Análise crítica pela administração.

**FIGURA 08****ETAPAS PARA IMPLANTAÇÃO DA ISO 14001**

**Fonte:** NBR ISO 14001, 1996.

Estes itens do quadro acima são necessários para que se possa seguir para a elaboração do roteiro de implementação de sistema de gestão ambiental.

**2.4.2 Requisitos gerais**

Com a implementação de um sistema de gestão ambiental pretende-se um aprimoramento do desempenho ambiental da empresa. Com isto a empresa irá se comprometer em periodicamente analisar criticamente, avaliar o sistema adotado para identificar oportunidades de melhorias no sistema de gestão ambiental.

A redução dos impactos ambientais vai variar de empresa para empresa conforme a sua necessidade e condições para poder aderir ao sistema de gestão ambiental. O SGA é um processo estruturado para atingir objetivos e metas, mas ele por si só pode não causar nenhum efeito caso mal elaborado e planejado.

As empresas têm a liberdade e flexibilidade de definir seus limites e pode implantar estas normas para toda a empresa ou parte dela em unidades específicas. A complexibilidade da adoção do sistema ambiental também varia de acordo com o tamanho da empresa. Conforme a NBR ISO 14001 (1996), através do sistema de gestão ambiental a empresa possa:

- a) *estabelecer uma política ambiental apropriada para si;*
- b) *identificar os aspectos ambientais decorrentes de atividades, produtos ou serviços da organização, passados, existentes ou planejados, para determinar os impactos ambientais significativos;*
- c) *identificar os requisitos legais e regulamentares aplicáveis;*
- d) *identificar prioridades e estabelecer objetivos e metas apropriados;*
- e) *estabelecer uma estrutura e programa(s) para implementar a política e atingir os objetivos e metas;*
- f) *facilitar as atividades de planejamento, controle, monitoramento, ação corretiva, auditoria e análise crítica, de forma a assegurar que a política seja obedecida e que o sistema de gestão ambiental permaneça apropriado;*
- g) *ser capaz de adaptar-se às mudanças das circunstâncias. (NBR ISO 14001, 1996, p.8)*

Os requisitos gerais são uma forma da organização visualizar a melhor forma de adaptar-se para a implantação da ISO 14001. A organização deverá estar disposta a seguir as etapas que começam com a definição da política ambiental da organização.

### **2.4.3 Política Ambiental**

É a partir da política ambiental que a empresa irá começar a implantação do sistema de gestão ambiental. A política ambiental deve ser elaborada pela alta administração da organização e documentada. Esta política ambiental servirá de base para o estabelecimento de objetivos e metas do sistema de gestão ambiental.

*Convém que a política seja suficientemente clara para seu entendimento pelas partes interessadas, internas e externas, e que ela seja periodicamente analisada criticamente e revisada, para refletir as mudanças nas condições e informações. (NBR ISO 14001, 1996, p.8)*

Para a definição da política ambiental é necessário:

- a) Que a política seja relevante às atividades e aspectos ambientais, bem como, os impactos ambientais da empresa;
- b) Que a política documentada seja tornada pública;
- c) Estabelecer quais atividades são cobertas pelo sistema;
- d) Indicar como os objetivos ambientais serão tornados públicos;
- e) Incluir um compromisso de adequação a toda a legislação relativa ao meio ambiente e outros requisitos próprios da organização; e
- f) Incluir um compromisso com a prevenção da poluição ambiental.

Depois de elaborada a próxima etapa é o planejamento para a implantação.

#### 2.4.4 Planejamento

O planejamento para a implementação é dividido em quatro etapas:

A - Aspectos ambientais:

Neste primeiro passo a empresa deve identificar os aspectos ambientais, em relação aos seus procedimentos, atividades, produtos e serviços. Estes indicadores ambientais correspondem aos aspectos nos quais a empresa pode ter influência para determinar os que podem ou causam impacto no meio ambiente.

*É recomendado que tal processo considere o custo e o tempo necessários para a análise e a disponibilidade de dados confiáveis. Informações já desenvolvidas para fins regulamentares ou outros podem ser utilizadas neste processo. (NBR ISO 14001, 1996, p.8-9)*

Para a avaliação ambiental são necessárias que a empresa enfoquem áreas fundamentais, que são:

- a) requisitos legais e regulamentares;
- b) identificação dos aspectos ambientais significativos;
- c) exame de todas as práticas e procedimentos de gestão ambiental existente;
- d) avaliação das informações provenientes de investigações de incidentes anteriores.

Devem ser avaliadas as emissões atmosféricas, despejo de efluentes líquidos, gerenciamento de resíduos, contaminação do solo, uso de matérias-primas e uso de recursos naturais.

B - Requisitos legais e outros requisitos:

Para a certificação não existe uma exigência de estar em total conformidade com a legislação, até porque seria uma contradição pois as leis são feitas para serem cumpridas. Mas existem critérios que as organizações certificadoras exigem que sejam demonstradas quanto a adequação à legislação como pré-requisito mínimo para a certificação.

*A organização deve estabelecer e manter procedimentos para identificar e ter acesso à legislação e outros requisitos por ela subscritos, aplicáveis aos aspectos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços. (NBR ISO 14001, 1996, p.5)*

A organização certificadora irá exigir da organização a adequação à lei ambiental conforme a atividade da empresa. Estes regulamentos podem ser em forma de licença de operação, autorizações, permissões que são feitas específicas para o ramo industrial da organização.

(C) Objetivos e metas: Os objetivos e metas devem estar associados à relevância dos aspectos ambientais de uma organização. Os objetivos da organização devem ser específicos enquanto as metas devem ser mensuráveis. Para a elaboração deste requisito deve-se observar os requisitos legais e outros requisitos, deve se ter como base para a elaboração a tecnologia disponível e os custos financeiros. A política ambiental deve ser observada neste processo.

*Ao avaliar suas opções tecnológicas, uma organização pode levar em consideração o uso das melhores tecnologias disponíveis, quando economicamente viável, rentável e julgado apropriado. (NBR ISO 14001, 1996, p.9)*

Os objetivos e metas podem ser aplicados para toda a organização, ou pode ser elaborado visando somente em partes da organização ou atividades individuais.

(D) Programa(s) de gestão ambiental: Para atingir seus objetivos e metas a empresa deve elaborar programa(s) de gestão ambiental, no(s) qual(is) são estabelecidas atribuições de responsabilidades para execução do programa, e meios e prazos nos quais os programas devem ser executados.

*É recomendado que o programa descreva de que forma os objetivos e metas da organização serão atingidos, incluindo cronogramas e pessoal responsável pela implementação da política ambiental da organização. (NBR ISO 14001, 1996, p.9)*

Depois do planejamento ter sido elaborado a etapa seguinte é a implementação e operação do sistema de gestão ambiental.

### 2.4.5 Implementação e operação

Para a implementação e operação do sistema de gestão ambiental são necessários sete requisitos.

(A) Estrutura e responsabilidade: Neste processo de implantação de sistema de gestão ambiental é necessário que as funções, responsabilidades e autoridades sejam definidas, documentadas e comunicadas. Com isto se tem responsáveis, que independente de exercer ou não outras atividades na empresa, tem a responsabilidade de assegurar que os requisitos para implantação do sistema estejam sendo implementados e mantidos. Outra função dos responsáveis é relatar para a alta administração o desempenho do sistema.

*É também importante que as principais responsabilidades do sistema de gestão ambiental sejam bem definidas e comunicadas ao pessoal envolvido. (NBR ISO 14001, 1996, p.10)*

(B) Treinamento, conscientização e competência: Primeiramente é necessário que a organização faça um levantamento das necessidades de treinamento. Para isto é necessário identificar os membros da empresa que tem atribuições que possam causar algum tipo de impacto sobre o meio ambiente. Segundo as normas de implantação do sistema de gestão ambiental é necessário que os membros da empresa estejam conscientes:

- a) da importância da conformidade com a política ambiental, procedimentos e requisitos do sistema de gestão ambiental;*
- b) dos impactos ambientais significativos, reais ou potenciais, de suas atividades e dos benefícios ao meio ambiente resultantes da melhoria do seu desempenho pessoal;*
- c) de suas funções e responsabilidades em atingir a conformidade com a política ambiental, procedimentos e requisitos do sistema de gestão ambiental, inclusive os requisitos de preparação e atendimento a emergências;*
- d) das potenciais consequências da inobservância de procedimentos operacionais específicos. (NBR ISO 14001, 1996, p.5)*

(C) Comunicação: A comunicação é parte fundamental do processo de implantação do sistema de gestão ambiental. É através dela que todos dentro da organização e partes interessadas externas ficam sabendo como está a situação do sistema implantado.

(D) Documentação do sistema de gestão ambiental: Os documentos servem para estabelecer e manter informações. A documentação deve incluir as informações sobre os processos, organogramas, normas internas e procedimentos operacionais, e planos locais de

emergência. Os objetivos da documentação são: descrever os principais elementos do sistema de gestão ambiental e fornecer orientação sobre a documentação relacionada.

(E) Controle de documentos: O controle de documentos serve para que os documentos tenham fácil acesso e para poderem ser analisados periodicamente para atualizações. A documentação deve estar escrita de forma legível, com data de elaboração e com título para poder serem facilmente identificadas. Os documentos que se tornarem obsoletos devem ser descartados para que não impliquem em uso não intencional.

(F) Controle operacional: As operações e atividades que a organização realiza devem ser associadas aos aspectos ambientais, sendo assim o controle operacional está relacionado com o planejamento das atividades para isto a organização deve estabelecer como as operações e atividades devem ser desenvolvidas com as seguintes condições:

- a) do estabelecimento e manutenção de procedimentos e documentos, para abranger situações onde a sua ausência possa acarretar desvios em relação à política ambiental a aos objetivos e metas;*
- b) da estipulação de critérios operacionais nos procedimentos;*
- c) do estabelecimento e manutenção de procedimentos relativos aos aspectos ambientais significativos identificáveis de bens e serviços utilizados pela organização, e da comunicação dos procedimentos e requisitos pertinentes a serem atendidos por fornecedores e prestadores de serviço. (NBR ISO 14001, 1996, p.6)*

(G) Preparação e atendimento a emergências: A organização deve analisar e identificar onde pode ocorrer situação de emergência. Depois de identificado a administração deve estabelecer e manter procedimentos para minimizar os impactos ambientais pós-ocorrido a situação de emergência.

Com a conclusão da etapa de implementação e operação a etapa seguinte é a verificação e ação corretiva.

#### **3.4.6 Verificação e ação corretiva**

Nesta etapa do processo de implantação existem quatro etapas que atuam como fonte para a verificação das normas e se estas estão sendo implementadas e mantidas, bem como, analisar o processo da implementação do sistema ambiental para estabelecer ações corretivas.

(1) Monitoramento e medição: A organização deve documentar este processo que consiste em realizar medições periódicas nas suas operações para analisar se os objetivos e metas estão sendo cumpridos. Para isto a empresa deve elaborar mapas de controle para

identificar quais os processos não estão de acordo com o sistema de gestão ambiental por ela definido.

(B) Não-conformidade e ações corretiva e preventiva: Para que o sistema de gestão ambiental tenha êxito é necessário verificar as não-conformidades e identificar suas causas. Depois de identificado as causas a empresa deve implementar uma ação corretiva para que não ocorra novamente. A ação preventiva serve para que as não-conformidades ocorram novamente.

*Dependendo da situação, este processo pode ser efetuado rapidamente e com um mínimo de planejamento formal, ou pode constituir uma atividade complexa e de longo prazo. É recomendado que a documentação associada seja apropriada para o nível da ação corretiva. (NBR ISO 14001, 1996, p.11)*

(C) Registros: Os registros devem ser facilmente identificáveis, realizado verificações constantes e descartado caso necessário. Os registros mostram como a empresa vem se portando diante da implementação do sistema de gestão ambiental. Deve conter nos registros os registros de treinamento e os resultados de auditorias e análises críticas.

(D) Auditoria do sistema de gestão ambiental: É necessário que a organização periodicamente realize auditorias para a verificação do sistema de gestão ambiental, com o propósito de determinar se o sistema está de acordo com o planejamento efetuado e se foi devidamente implementado e mantido.

*O programa de auditoria da organização, inclusive o cronograma, deve-se na importância ambiental da atividade envolvida e nos resultados de auditorias anteriores. Para serem abrangentes, os procedimentos de auditorias devem considerar o escopo da auditoria, a frequência e as metodologias, bem como as responsabilidades e requisitos relativos à condução de auditorias e à apresentação dos resultados. (NBR ISO 14001, 1996, p.7)*

Terminado a etapa de verificação e ação corretiva entra a análise crítica pela administração para concluir a implementação do sistema de gestão ambiental, com a finalidade de melhoramento contínuo.

### **3.4.7 Análise crítica pela administração**

A última etapa para o processo de implantação do sistema de gestão ambiental é a análise crítica pela administração que tem como fundamento básico a melhoria contínua, a

adequação e a eficácia do sistema de gestão ambiental. Esta análise deve ser feita de forma abrangente, pois deve se analisar o sistema por inteiro. Esta análise irá envolver os resultados das auditorias, a análise do nível de entendimento dos objetivos e metas, e a contínua adequação do sistema de gestão ambiental em relação as mudanças de condições e informações.

*A análise crítica pela administração deve abordar a eventual necessidade de alterações na política, objetivos e outros elementos do sistema de gestão ambiental à luz dos resultados de auditorias do sistema de gestão ambiental, da mudança das circunstâncias e do comprometimento com a melhoria contínua. (NBR ISO 14001, 1996, p.7)*

Com este capítulo é encerrada a fundamentação teórica, onde foram estudados os motivos de implantação de um sistema ambiental, bem como, os passos necessários para se atingir a esta. Com os estudos realizados na fundamentação teórica se tornou possível alcançar os objetivos do trabalho para a elaboração do roteiro de implantação.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 ABORDAGEM DA PESQUISA

A abordagem dada a esta pesquisa foi de caráter qualitativo. A pesquisa qualitativa difere da pesquisa quantitativa à medida que não emprega instrumentos estatísticos como base de análise de um problema. A pesquisa qualitativa é a forma adequada para entender a natureza de um fenômeno social (RICHARDSON, 1989). Segundo

*Os estudos que empregam uma metodologia qualitativa podem descrever a complexidade de um determinado problema, analisar a intervenção de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais, contribuir no processo de mudança de determinado grupo e possibilitar, em maior nível de profundidade, o entendimento das particularidades do comportamento dos indivíduos. (RICHARDSON, 1989, p. 39)*

Para este trabalho que é de pesquisa de um determinado setor, foi levado em consideração não seus dados estatísticos e sim os fenômenos que ocorrem no setor bem como os aspectos que o influencia, sendo assim esta pesquisa é de abordagem qualitativa.

#### 3.2 TIPO DE PESQUISA

Quanto aos fins o tipo de estudo desenvolvido foi exploratório/descritivo pois segundo VERGARA(1990), este tipo de estudo foi realizado em uma área onde há pouco conhecimento sistematizado, acumulado e o objetivo do trabalho é expor as características da organização (setor) sem o compromisso de explicar os fenômenos que foram descritos.

Quanto aos meios foram utilizados três formas: pesquisa de campo, pois foi realizada no local onde ocorre determinado fenômeno; documental, pois foi realizada uma investigação em documentos do setor em estudo; e estudo de caso, pois foi um estudo circunscrito com caráter de profundidade e detalhamento (VERGARA, 1990).

#### 3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para a coleta de dados foram realizadas em algumas empresas do setor, umas entrevistas com funcionários responsáveis na área de interesse, pois a entrevista é uma técnica importante que permite o desenvolvimento de uma relação entre as pessoas e uma maneira de uma informação ser transmitida de uma pessoa para outra. Esta entrevista será do tipo não

diretiva, pois essa técnica apenas indica ao entrevistador a natureza geral do problema de pesquisa e os tópicos a serem tratados no processo da entrevista. As perguntas serão realizadas de acordo com o encaminhar da entrevista e o entrevistador tomará o cuidado de: não dirigir o entrevistado, apenas guiá-lo e manter-se interessado no que fala; levar o entrevistado a precisar, desenvolver e aprofundar os pontos que coloca espontaneamente; facilitar o processo de entrevista; e esclarecer a importância do problema para o entrevistador (RICHARDSON, 1989).

Foi usado como importante instrumento a observação que é imprescindível em qualquer processo de pesquisa científica, pois pode ser usada juntamente com outras técnicas ou de forma exclusiva. A observação será do tipo não participante, observando atento e buscando registrar os acontecimentos e informações necessárias para tornar a pesquisa mais completa. A observação será do tipo não participante pois o investigador atua como um espectador e não como parte do grupo observado (RICHARDSON, 1989).

A análise documental foi outro meio de coleta de dados que proporcionara informações de documentos internos e externos da empresa ou setor necessários ao estudo. Este processo visa estudá-los e analisá-los para descobrir as circunstâncias sociais e econômicas com quais podem estar relacionados (RICHARDSON, 1989).

#### 4.4 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram analisados em caráter qualitativo, analisando o conteúdo e comparando com a teoria. As informações serão organizadas em textos e interpretadas, identificando as relações entre os fenômenos, o texto do trabalho foi elaborado de forma que será possível fazer uma relação da fundamentação teórica com os dados obtidos nas empresas e os dados do setor. Com isto foi possível elaborar o roteiro de implantação.

## 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS NA PESQUISA

Na análise do resultado da pesquisa será exposto o objetivo da pesquisa com base na fundamentação teórica apresentada. Esta análise será feita a partir do levantamento de dados do setor madeireiro para avaliação das empresas do setor, depois serão descritos os processos e produtos do setor madeireiro, na seqüência do resultado obtido na pesquisa será exposto os pontos de impacto ambiental do setor e finalmente será elaborado o roteiro de implantação de sistema de gestão ambiental a ser utilizado pelo setor madeireiro.

### 4.1 AVALIAÇÃO DO SETOR MADEIREIRO

O Brasil é um país continental, com reservas florestais imensas. Conta com possibilidades inimagináveis de desenvolver florestas manipulá-las e mantê-las. O pinheiro Araucária (*Araucária angustifolia*) que existia em grande quantidade e era a principal matéria-prima deste setor foi substituído pelo Pinus das espécies *Pinus taeda* e *Pinus elliotti*, pois por intervenção do governo o pinheiro Araucária foi proibida a extração por se tratar de uma espécie regional nativa que não se desenvolve em nenhum outro lugar do mundo e sua quantidade estava diminuindo consideravelmente. Já o Pinus existe em quantidades que pode ser extraído sem oferecer risco ambiental, pois na região o Pinus existente é de florestas plantadas. No setor as pesquisas com madeiras alternativas para a fabricação de seus produtos estão muito adiantadas. Com as novas tecnologias empregadas na produção do eucalipto nas suas cinco espécies (*Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus tereticornis*, *Eucalyptus triantha*, *Eucalyptus umbra* e *Eucalyptus urophylla*) e bracatinga (*Mimosa scabrella*) dentre outras árvores alternativas, já se tornou viável a sua utilização no setor madeireiro com valor comercial comparado ao do Pinus. Sendo que há uma grande quantidade de madeiras alternativas, que não prejudique o equilíbrio ambiental que podem ser desenvolvidas.

Com sua fonte quase inesgotável de matéria-prima, mão-de-obra disponível, e uma indústria adequada o Brasil reúne todos os requisitos necessários para que possa acontecer um aumento considerável deste setor. Num mundo que luta contra a escassez de matérias-primas, o cenário que se apresenta para o setor é altamente favorável.

Caso a economia do país caminhe conforme o previsto, o crescimento do mercado da madeira deve ser grande para os próximos anos, caso aconteça algum imprevisto que altere a

ordem econômica do país e também dos países importadores do produto deste setor, o mercado deverá se retrair e conseqüentemente suas vendas diminuirão.

Como perfil do setor, pode-se dizer que a maioria das empresas madeireiras são empresas familiares, tradicionais, de capital nacional, caracterizando-se principalmente por três aspectos, comuns em todos os países:

- a) elevado número de micro e pequenas empresas num setor de capital nacional;
- b) grande absorção de mão-de-obra; e
- c) tecnologia média.

No Brasil, a falta de um “design” industrial para os produtos oriundos deste setor e o fato de ser um setor de tecnologia média faz com que este esteja altamente vulnerável às dificuldades originadas da abertura do mercado, a exemplo de outros setores de perfil semelhante como: setor moveleiro, setor de calçado, setor de confecções, entre outros.

Por falta de uma estrutura mais organizada no setor, não se tem ainda uma idéia de qual é o custo de produção nas empresas. Um fato é que a abertura econômica no começo da década de 1990, forçou muitas empresas do setor a desenvolverem-se para poderem continuar competitivas no mercado nacional e internacional. No mercado mundial as empresas madeireiras brasileiras representam somente três por cento da madeira consumida no mundo.

Uma estratégia setorial para melhorar a competitividade no setor madeireiro deve ter em conta conforme órgãos europeus e a Associação Industrial Portuense através do relatório elaborado denominado de “Brasil, Estudos de Mercado”, os itens da Figura 09 a seguir.

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reestruturação setorial</li> <li>• Modernização produtiva</li> <li>• Fatores conjunturais</li> </ul> |
|---|

**FIGURA 09**  
**ITENS PARA UMA ESTRATÉGIA SETORIAL**  
**Fonte:** Brasil, Estudos de Mercado, 1999.

A reestruturação setorial significa que a principal medida em relação às empresas de madeireiras é a de promover uma maior especialização das empresas nos diversos segmentos, algumas ações devem ser desenvolvidas visando uma maior cooperação entre as empresas, principalmente em algumas regiões já especializadas. Algumas micro regiões com potencial produtivo devem ser transformadas em pólos industriais de madeira, com vista a promoverem

uma maior integração entre as empresas. Essas micro regiões já possuem tradição na indústria madeireira e as respectivas economias giram, basicamente, em torno do setor madeireiro.

Para que isto aconteça às associações de classe, os sindicatos e as agências regionais do SEBRAE têm um papel extremamente relevante na aproximação das empresas. Um estudo de viabilidade para a implementação da cooperação entre as empresas dessas regiões poderá ser desenvolvido, pois poderá solucionar outros problemas do setor como exemplo a área de abastecimento onde empresas fornecedoras poderiam ser estimuladas a instalar-se na região como forma de potencializar a competitividade desses pólos industriais.

Para a modernização produtiva a principal medida a ser adotada para que as empresas possam modernizar suas instalações industriais é a continuidade da redução de tarifas e impostos nas importações de bens de capital. Deseja-se que a indústria brasileira de madeira seja competitiva e aumente as suas exportações e esta é uma medida inevitável perante a desatualização tecnológica da indústria brasileira de máquinas para este setor e dos altos preços exigidos pelos equipamentos nacionais. Não seriam necessários esquemas especiais de financiamento de grandes quantias, pois muitas empresas poderiam utilizar os créditos oferecidos pelos fabricantes internacionais, mas de qualquer forma existem várias linhas especiais de financiamento oferecidas por bancos e vinculadas a projetos específicos de modernização e para exportação.

No segmento das serrações que atuam na extração da madeira é necessário urgente de modernização de equipamentos e métodos de extração que reduzam os desperdícios atuais. Em relação aos reflorestamentos, é necessária uma melhoria da tecnologia na silvicultura com o desenvolvimento de plantios específicos e direcionados para os diversos produtos a base de madeira.

Em relação à formação da mão-de-obra, é necessário que os cursos profissionais se direcionem para a formação de técnicos em operações de máquinas modernas bem como ensinar como a madeira deve ser tratada para que o produto final não perca suas características. Já a mão-de-obra mais qualificada deve como a outra estar sempre em processo de aperfeiçoamento.

Os principais fatores conjunturais que afetam a competitividade do setor referem-se à excessiva carga tributária, que onera em demasia as exportações brasileiras, e aos elevados fretes portuários. O custo elevado dos fretes afeta a competitividade externa das empresas, pois contrariamente a outros produtos da indústria brasileira, a participação dos fretes no custo final da madeira é muita elevada.

Em relação aos tributos, é necessário que o Governo Federal promova uma reforma tributária que reduza a incidência dos tributos indiretos. Pois não é possível sustentar uma forte posição competitiva externa se as empresas brasileiras enfrentam a concorrência de países onde a incidência tributária é bem menor. A redução destes tributos contribuiria também para equilibrar a concorrência nacional de diversos segmentos do setor, e contribuiria para estimular uma maior cooperação entre as empresas do setor.

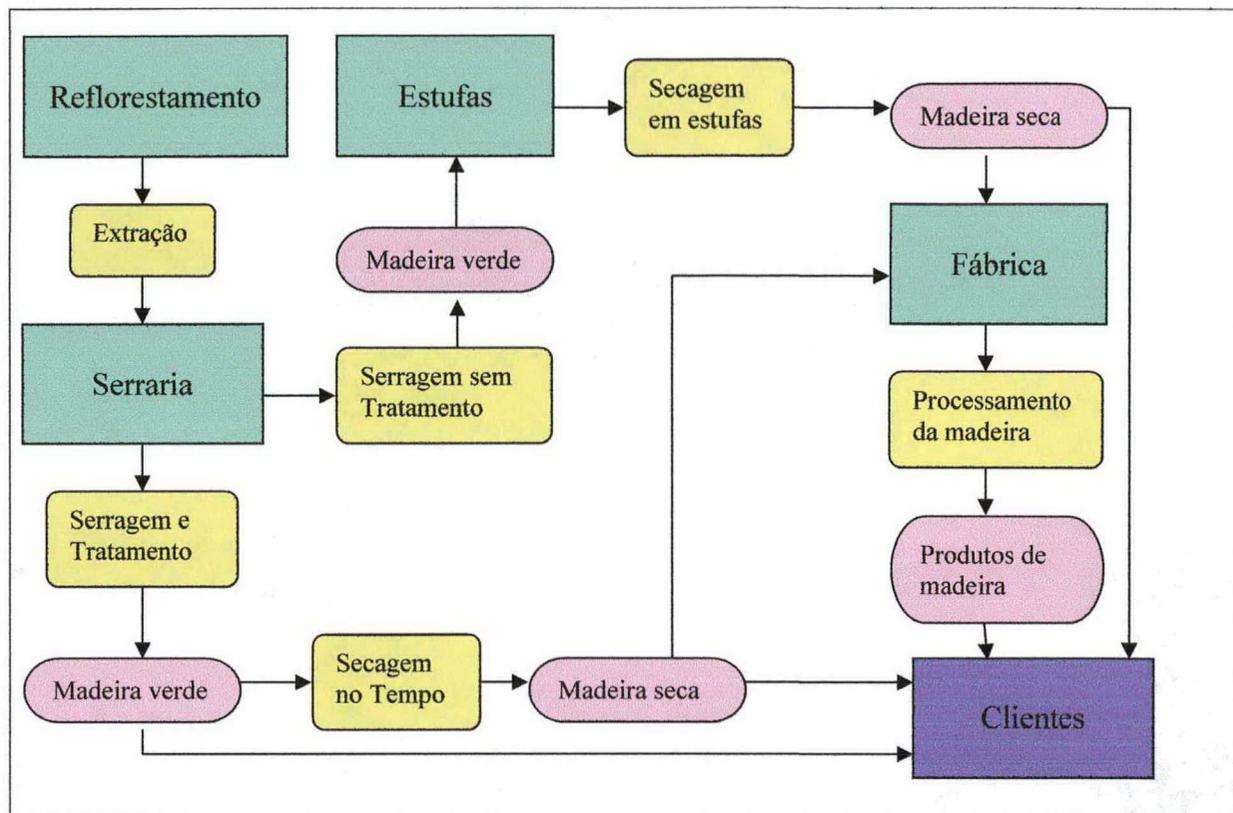
Além destas estratégias, é necessário que as empresas do setor madeireiro que desejam continuarem sendo competitivas, devem perante aos novos paradigmas desenvolver com urgência estudos sobre o sistema mais adequado de certificação visando prevenir os obstáculos que podem prejudicar o potencial de exportação.

As empresas madeireiras se encontram, na fase atual, com sérios problemas para a continuidade de seus processos, pois seu sistema produtivo encontra-se desatualizado tecnologicamente e sua mão-de-obra não está qualificada para a implantação de novas tecnologias. Os processos utilizados pelas empresas precisam com urgência ser repensados para que seus clientes, cada vez mais exigentes, possam ter o produto com maior qualidade e que os processos utilizados não agridam o meio ambiente.

Com esta realidade a ISO 14001, pode ser um grande passo para as empresas madeireiras manterem sua credibilidade com seus clientes. O roteiro descrito no capítulo 5.4 é uma sugestão de como as empresas do setor podem se adaptar para conseguirem a certificação ambiental ISO 14001.

## 4.2 PROCESSOS E PRODUTOS DO SETOR MADEIREIRO

As empresas do setor madeireiro são aquelas que fazem o beneficiamento da madeira em toras. A matéria prima deste setor são árvores provenientes principalmente de reflorestamento de pinus taeda e pinus elliotti, bem como reflorestamento de outras espécies na qual tenha autorização do IBAMA para realizar a extração. Os processos do setor madeireiro estão descritos na figura 10 a seguir.



**FIGURA 10**  
**PROCESSOS DO SETOR MADEIREIRO**

Fonte: Dados da Pesquisa.

O processo de extração das árvores do reflorestamento é efetuado de acordo com o plano de corte estabelecido pelo engenheiro florestal. Somente é permitida a extração, com a autorização e aprovação do plano de corte pelo IBAMA, caso contrário estará sujeito às penas previstas em lei. A extração das árvores é efetuada na maioria dos casos utilizando-se de equipamentos de tecnologia média, como moto-serras, tratores com guincho e tratores munk. Após o corte das árvores as toras são levadas para as serrarias por caminhões. Para o processo de extração já existe uma alta tecnologia com equipamentos sofisticados, mas como as maiorias das empresas são pequenas e médias o custo benefício para a aquisição destes equipamentos se tornam inviáveis.

Depois das toras serem extraídas do reflorestamento e levadas para as serrarias, elas são serradas por equipamentos também de média tecnologia em sua maioria. A serragem da madeira consiste em serrar as toras e transformá-las em tábuas. Existem duas maneiras de serrar estas toras, através de serras-fitas e de serras-circulares. Depois de serrada as tábuas poderão ser tratadas ou não. O tratamento, também chamado de “banho da madeira” é feito para que não ocorra o que é chamado de “azulamento”, este faz com que a madeira deprecie seu valor comercial, pois este ocorre devido a presença de fungos. Com o tratamento a

madeira pode ficar no tempo para secar que não irá azular. Os processos de uma empresa madeireira podem acabar neste momento, tendo como os principais produtos a “madeira tratada verde” (com umidade relativa alta) e a madeira seca no tempo. O Tratamento só não é feito quando a madeira irá para o processo de secagem.

Na secagem da madeira em estufas o processo é único, baixar a umidade relativa da madeira ao ponto que os fungos não possam agir. Primeiramente é necessário ressaltar que as estufas são em sua maioria a vapor e para isto deve existir uma caldeira. A caldeira tem como fonte de energia normalmente a casca da madeira serrada picada e resíduos de madeira, gerando o vapor necessário para o funcionamento das estufas. As estufas secam a madeira que antes está por volta de 80 e 90 graus de umidade para um valor entre 8 e 25 graus. Este processo é bastante complexo, pois se a madeira baixar rapidamente a umidade poderá rachar e entortar, por isso dentro da secagem existem processos que ajudam a minimizar estes problemas. O processo de secagem dependendo da espessura da madeira leva em torno de cinco dias, enquanto a madeira seca no tempo pode levar cerca de 60 dias.

Após a madeira estar seca então pode ser vendida em tábuas de madeira ou passar para o processo seguinte que é o processamento da madeira seca. O processamento da madeira ocorre nas fábricas de produtos onde matérias-primas secundárias são acrescentadas à madeira ou a madeira é somente processada. Os produtos de madeira mais elaborados são: painéis de madeira, compensados, componentes de móveis, portas e janelas de madeira, casas de madeira pré-fabricadas, e outros vários produtos do setor madeireiro. Para um exemplo simples podemos verificar o processo fabril do painel de madeira, que primeiramente é aplainada as tábuas, passa pelo processo de colagem lateral, lixamento inicial, esquadrejamento, acabamento com massa de madeira, lixamento de acabamento e plastificação.

#### 4.3 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS

Sabendo dos processos e produtos do setor madeireiro, é possível fazer o levantamento dos aspectos e impactos ambientais. Os aspectos ambientais mostrará a forma com que a atividade possa prejudicar o meio ambiente, e os impactos são decorrentes dos aspectos que ira atuar de forma direta no solo, água, atmosfera, flora, fauna, e nos seres humanos. Com a Figura 11 podemos ver com clareza as atividades, seus aspectos e seus impactos no meio ambiente.

LOCAL	Reflorestamento	Serraria		Estufas	Pátio	Processamento da Madeira
ETAPAS	Extração	Serragem c/ Tratamento	Serragem s/ Tratamento	Secagem em Estufas	Secagem no Tempo	Processamento da Madeira
ATIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Derrubada das árvores;</li> <li>• Retirada dos galhos;</li> <li>• Classificação das toras (normalmente pelo tamanho);</li> <li>• Carregamento em caminhões;</li> <li>• Transporte até a serraria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Serrar as toras;</li> <li>• Transformar em tábuas;</li> <li>• Banhar as tábuas em tanques.</li> <li>• Triturar ou armazenar os resíduos sólidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Serrar as toras;</li> <li>• Transformar em tábuas;</li> <li>• Triturar ou armazenar os resíduos sólidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transportar para dentro da estufa;</li> <li>• Queimar o resíduo da serraria na Caldeira;</li> <li>• Aquecimento da água para transformar em vapor para aquecimento das Estufas;</li> <li>• Retirar a madeira.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transportar a madeira para o pátio;</li> <li>• Esperar a madeira secar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplinar;</li> <li>• Colar;</li> <li>• Pintar;</li> <li>• Lixar;</li> <li>• Embalar, ...</li> </ul>
ASPECTOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conformidade com as Leis;</li> <li>• Resíduos sólidos;</li> <li>• Erosão;</li> <li>• Emissões aéreas;</li> <li>• Ruídos;</li> <li>• Biológicos;</li> <li>• Ergonômicos;</li> <li>• Risco de acidentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resíduos sólidos;</li> <li>• Elementos líquidos;</li> <li>• Ruídos;</li> <li>• Biológicos;</li> <li>• Ergonômicos;</li> <li>• Risco de acidentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resíduos sólidos;</li> <li>• Ruídos;</li> <li>• Calor;</li> <li>• Vapores;</li> <li>• Biológicos;</li> <li>• Risco de acidentes;</li> <li>• Elementos líquidos;</li> <li>• Emissões aéreas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos líquidos;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resíduos Sólidos;</li> <li>• Ruídos;</li> <li>• Radiações;</li> <li>• Poeiras;</li> <li>• Compostos Químicos;</li> <li>• Biológicos;</li> <li>• Ergonômicos;</li> <li>• Risco de acidentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solo;</li> <li>• Água</li> <li>• Seres humanos.</li> </ul>
IMPACTOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solo;</li> <li>• Atmosfera;</li> <li>• Fauna e flora;</li> <li>• Água;</li> <li>• Seres humanos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Água;</li> <li>• Solo;</li> <li>• Seres humanos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solo;</li> <li>• Atmosfera;</li> <li>• Água;</li> <li>• Seres humanos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solo;</li> <li>• Seres humanos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solo;</li> <li>• Seres humanos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solo;</li> <li>• Água</li> <li>• Seres humanos.</li> </ul>

**FIGURA 11**  
**PROCESSOS E SEUS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS**  
 Fonte: Dados da Pesquisa.

A Figura 11, exibida na página anterior é interpretada da seguinte maneira:

a) Na extração: A derrubada das árvores deve obedecer a Legislação vigente, sendo o órgão fiscalizador o IBAMA; Os resíduos sólidos são os galhos e folhas que se acumulam na retirada das árvores; A erosão acontece quando é aberto estradas ou quando as arvores são retiradas; As emanações aéreas são provenientes do combustível usado pelos equipamentos para corte e pelos veículos de transporte; Os ruídos são dos equipamentos usados pela extração; Os riscos biológicos estão presentes em todos os ambientes uns com maior e outros com menor grau de risco; Ergonômicos devido às condições de trabalho; e Riscos de acidentes com os equipamentos e a forma com que a madeira é extraída.

b) Na serragem com tratamento; Os resíduos que não são utilizados para picar ou não são queimados pelas caldeiras são acumulados nos terrenos; Para banhar a madeira são utilizados produtos químicos, que pode prejudicar o solo, e se for esgotado o tanque de banho a água não é tratada podendo contaminar a água; Os ruídos devido aos equipamentos utilizados para serrar; Ergonômico pelos esforços e trabalhos repetitivos dentro da serraria; e Riscos de acidente e biológicos.

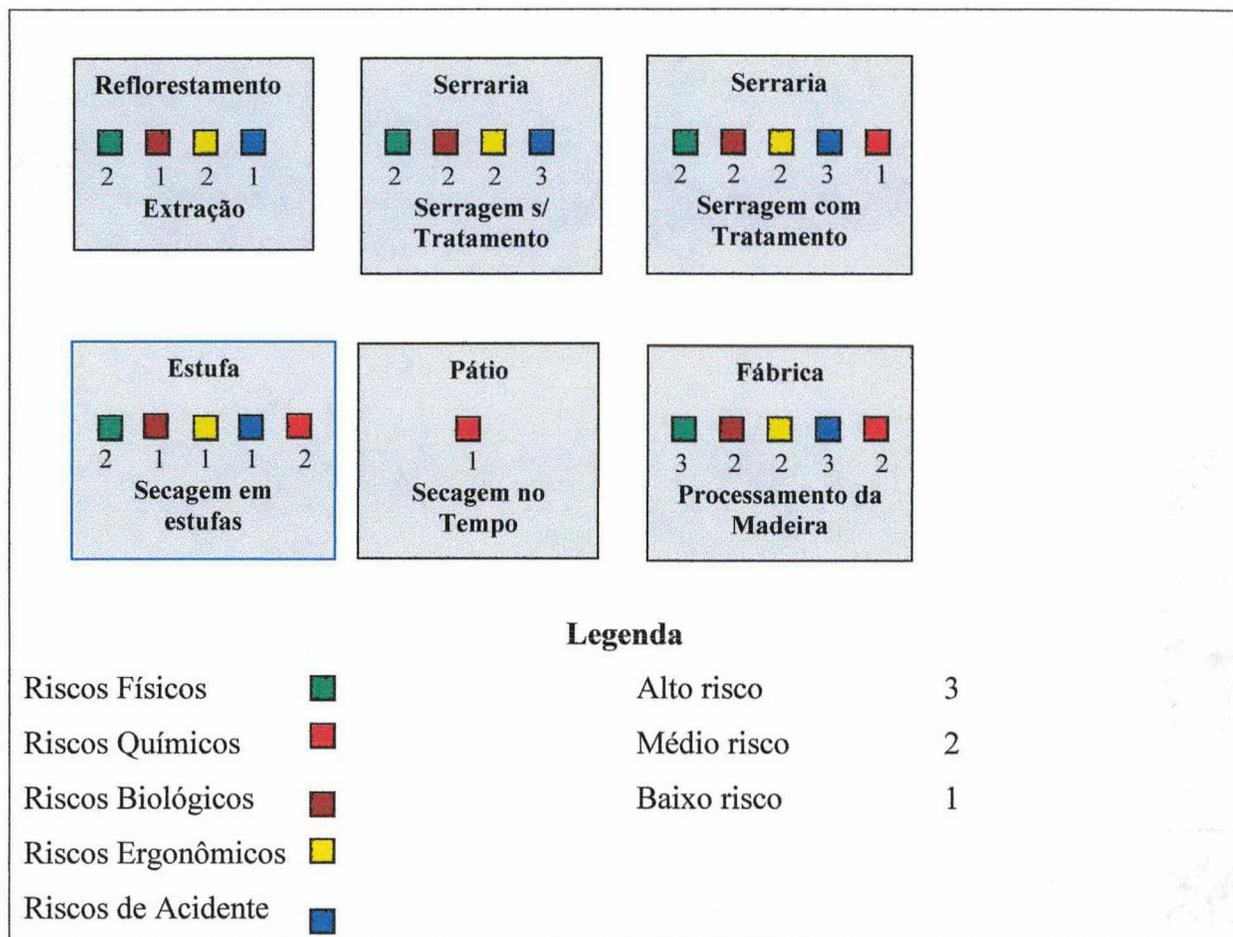
c) Na serragem sem tratamento o aspecto que modifica é a não utilizações do banho, sendo assim, os Elementos líquidos não fazem parte do aspecto desta etapa.

d) Na secagem em estufas temos que considerar que é necessária a utilização de uma caldeira para gerar vapor, então temos os resíduos sólidos neste caso a cinza; O ruído dos motores da caldeira e das estufas; O calor da caldeira gerando um risco físico; Os vapores que são gerados pela caldeira são tratados com produtos químicos, sendo assim, existe risco químico para a Atmosfera e para a água; As emanações aéreas são provenientes da chaminé da caldeira; e riscos de acidentes e biológicos.

e) Na secagem no tempo que é quando a madeira é tratada, o aspecto é o elemento químico que a madeira adquiriu do banho que pode contaminar o solo com o escorrimento deste produto ou contaminar os seres humanos que irão gradear (processo para preparar a madeira para secar) a madeira.

f) No Processamento da madeira temos várias atividades algumas que geram mais aspectos e impactos e outras que geram menos. A Figura 11 foi elaborada com as atividades mais comuns. Os resíduos sólidos são oriundos de serragem, tocos de madeira, cola seca, poeira, latas vazias (cola, tinta, etc.); Os ruídos são dos equipamentos utilizados; As radiação são de máquinas de alta frequência utilizadas para colar a madeira; Os compostos químicos são as colas, tintas, etc.; Ergonômicos pelo trabalho repetitivo e esforço; e riscos de acidentes.

Com isto podemos gerar a Figura 12 que é um mapa de risco das condições de trabalho que mostrará os setores de uma empresa madeireira e os risco que possui cada setor.



**FIGURA 12**  
**MAPA DE RISCO DOS PROCESSOS**

**Fonte:** Dados da Pesquisa

A Figura 12 mostra o mapa de risco conforme os estudos feitos no setor, podendo variar de uma empresa para outra, dependendo de sua tecnologia e de seu sistema de gestão. Os riscos acima se referem aos riscos do ambiente de trabalho, que está relacionado diretamente com os aspectos ambientais e tem como impacto os seres humanos.

Com os dados vistos do setor madeireiro, seus produtos e processos, e os aspectos e impactos ambientais deste setor, será possível a criação de um roteiro específico para este setor de Gestão Ambiental utilizando a Norma ISO 14001.

#### 4.4 ROTEIRO A SER UTILIZADO PELO SETOR MADEIREIRO

Para se implantar um Sistema de Gestão Ambiental – SGA em uma empresa é necessário seguir um roteiro que no caso deste trabalho a norma escolhida é a ISO 14001. O

SGA serve para garantir que as atividades e processos produtivos de uma empresa sejam compatíveis com o meio ambiente, ou seja, não o agridam nem alterem significativamente. Com a implementação do SGA, é esperado que a empresa reduza os custos com a disposição de resíduos, o consumo de energia e insumos, a diminuição da poluição global trazendo para a empresa uma imagem positiva perante os órgãos ambientais, clientes e comunidade.

Os principais motivos que levam uma empresa a adotar um sistema de gestão ambiental são:

- a) facilitar a sua relação com órgãos ambientais;
- b) necessidade comercial ou vantagem competitiva em seu mercado de atuação;
- c) exigência de seus clientes nas transações comerciais;
- d) melhoria na sua performance ambiental;
- e) melhorar o sistema gerencial adotado pela empresa;
- f) facilitar a aquisição de financiamentos;
- g) para atender pressões dos consumidores e público em geral; entre outros

Este roteiro é aplicável ao setor madeireiro sendo que podem ser usadas por todas as empresas desde as grandes empresas até as pequenas e micros empresas. Para isto é necessário primeiramente o envolvimento da alta direção em comprometer-se com as questões ambientais, e depois deverá ser realizada uma avaliação da situação da empresa em relação ao meio ambiente (onde estamos?). Após inicia-se a implantação de outros requisitos especificados pela norma que irá definir a política ambiental e planejamento (onde queremos chegar?); a implantação de planos de ação e programas de gestão específicos (como chegar lá?) associados ao treinamento e a conscientização dos empregados. Estas ações implementadas devem ser periodicamente avaliadas e reformuladas caso exista a necessidade devido a desvios.

A implementação da ISO 14001 representa um processo de mudança comportamental e gerencial da empresa, por este motivo deve ser conduzida de modo participativo e global na empresa através do comprometimento da alta direção e sensibilização de todos que fazem parte da empresa. Para que a ISO 14001 funcione de forma correta na empresa é necessário à consciência e compromisso individual e coletivo, sendo que cada membro da empresa tem um papel decisivo na implantação e sucesso da ISO 14001.

Em relação ao custo de implantação da ISO 14001 vai variar de empresa para empresa, sendo que os maiores investimentos estão concentrados nas ações a serem tomadas para adaptação da empresa em relação às exigências dos órgãos ambientais e o treinamento e conscientização dos membros da empresa.

Para a implantação da ISO 14001 são necessárias algumas etapas, que devem ser elaboradas de acordo com a tipo e tamanho da empresa para se compatibilizar com as exigências normativas da ISO 14001. As etapas estão descritas na Figura 13 a seguir.

- Política ambiental;
- Planejamento;
- Implementação e operação;
- Verificação e ação corretiva; e
- Análise crítica pela administração.

**FIGURA 13**  
**ETAPAS PARA O ROTEIRO DE IMPLANTAÇÃO**

**Fonte:** Dados da pesquisa.

Estas etapas serão analisadas e exemplificadas. Estas etapas são o roteiro de implantação que a empresa deverá seguir, para o processo de certificação da ISO 14001.

#### **4.4.1 Política ambiental**

A política ambiental deve ser elaborada pela alta administração da empresa com a finalidade de estipular o valor e importância da adoção de um sistema de gestão ambiental. Para isto é necessário que a empresa exponha em sua política ambiental os fatores que demonstre qual a missão, a visão, os valores essenciais para a implantação. Faz parte também da política ambiental o desejo de melhoria contínua, a prevenção de poluição, a conformidade com os regulamentos e leis ambientais que a empresa irá adotar e o anseio de minimizar quaisquer impactos ambientais dos processos da empresa.

Para se implementar a ISO 14001 é necessário que as empresas estabeleçam uma política ambiental, onde o modelo proposto pode ser usado por qualquer empresa do setor. A Figura 14 a seguir é o modelo no qual as empresas podem basear-se para a elaboração de sua própria política ambiental.

## POLÍTICA AMBIENTAL

A Política Ambiental da empresa \_\_\_\_\_, objetiva compatibilizar com o meio ambiente a extração e beneficiamento da madeira, e outras atividades e produtos decorrentes do seu processo produtivo, sem comprometer as necessidades das gerações atual e futura.

Nossos princípios ambientais permanentes são:

1. Atender os requisitos da legislação ambiental aplicável e princípios setoriais aos quais a empresa \_\_\_\_\_ tenha aderido;
2. Promover, em todos os níveis hierárquicos da empresa, o senso de responsabilidade individual com relação ao meio ambiente, incluindo terceiros que atuem em seu nome;
3. Realizar a melhoria contínua do desempenho ambiental através da redução de efluentes líquidos e sólidos, emissões de poluentes atmosféricos, níveis de ruído, otimização do uso de recursos naturais e adoção de práticas de prevenção de poluição;
4. Identificar e controlar os aspectos ambientais decorrentes dos processos existentes e novos, de produtos e outras atividades da empresa \_\_\_\_\_;
5. Estabelecer objetivos e metas com base na avaliação dos aspectos ambientais de suas atividades e produtos e no compromisso com a melhoria contínua;
6. Ser pró-ativo com a comunidade interna e externa, mantendo canal de comunicação aberto para informações quanto às suas preocupação e ações ambientais.

### **FIGURA 14** **MODELO PARA POLÍTICA AMBIENTAL**

**Fonte:** Dados da pesquisa

No final desta declaração que foi proposta como uma política ambiental da empresa, é necessário que esta esteja assinada pelo diretor da empresa. Esta declaração deve se tornar pública, pois são as intenções, compromissos e princípios de ação da empresa em relação ao meio ambiente.

Para o setor madeireiro a política ambiental deve sempre estar relacionada com a preocupação com o manejo sustentado das florestas e a utilização dos resíduos da madeira visando o uso total das arvores.

#### 4.4.2 Planejamento

Para o planejamento da ISO 14001 deve se levar em consideração primeiramente os aspectos e impactos ambientais, ou seja, fazer um levantamento de todos os procedimentos utilizados pela empresa bem como todos os processos e produtos para identificar os que possam ter impactos significativos sobre o meio ambiente. Abaixo estão alguns exemplos da ocorrência no setor madeireiro:

- a) No reflorestamento: galhos e resíduos de árvores que ficam para decomposição no terreno, lixo doméstico deixados por funcionários da parte de extração, derramamento de gasolina, diesel e outros combustíveis no abastecimento de máquinas, etc.;
- b) No processo de serragem: energia consumida, sobra de serragem e resíduos de madeira, uso de água para resfriamento de serras-fitas sendo esta descartada, produtos químicos utilizados no banho da madeira (vazamentos), etc.;
- c) No processo de secagem: energia consumida, vazamentos de vapor, combustíveis utilizados pelas caldeiras e seus resíduos após o processo, etc.;
- d) Em outros processos de produtos mais elaborados: energia consumida, madeira consumida, utilização incorreta de matéria-prima secundária como cola e embalagens não recicláveis, etc.

Como demonstrado acima são vários os impactos que a empresa pode estar contribuindo para a poluição ambiental, então é de extrema importância que a empresa relacione todos os itens que podem causar o impacto ambiental e manter essas informações sempre bem atualizadas para que seu controle ambiental seja eficiente.

A segunda etapa no planejamento é os requisitos legais e outros requisitos. A questão básica do SGA – ISO 14001 é o compromisso com o cumprimento dos requisitos legais municipais, estaduais e federais e outras regras que a empresa assumiu em atender. Para a implantação da ISO 14001 é preciso identificar, conhecer, registrar e cumprir a legislação vigente. Este levantamento deve envolver os requisitos legais, desde a extração da madeira

utilizada pela empresa, até a disposição final dos seus resíduos. Um programa de certificação ambiental que pode ser analisado para a implantação no setor é o Cerflor (Certificado de origem de matéria-prima florestal) que é coordenado pela SBS (Sociedade Brasileira de Silvicultura), sendo que este é destinado aos produtos de base florestal, e tem como objetivo garantir que a matéria-prima usada se origine de plantações manejadas em regime sustentável. O Cerflor aplica-se à madeira em toras, serrada ou processada mecanicamente, aos diversos painéis à base de madeira, com chapas de fibras, compensados, aglomerados, lâminas, e a celulose.

As não conformidades em relação à legislação vigente são tratadas pelos organismos certificadores, onde se uma empresa não conseguir seguir ficar de acordo com a legislação ela será caracterizada da seguinte forma:

- a) Não conformidades legais incidentais: o certificado só será mantido quando for registrado o problema e um plano de ação corretivo for elaborado;
- b) Não conformidades legais estruturais: o certificado será suspenso até que as ações corretivas estejam implantadas.

Os princípios básicos para atender os requerimentos legais estão no Figura 15 abaixo:

Situação da Licença	Ação Organização/autoridade	Comentários
Não requerida p/Lei	Não requerida	
Licença incompleta	Não existe notificação a autoridade Existe notificação ativa a autoridade	Certificado não emitido O certificado só será emitido quando: adequação com a legislação for demonstrada ou um plano em comum acordo com a autoridade ambiental for estabelecido.
Licença Incorreta	Reconhecido pelas autoridades Não aceito pela autoridade	Certificado emitido O certificado só será emitido quando: adequação com a legislação for demonstrada ou um plano em comum acordo com a autoridade ambiental for estabelecido.

**FIGURA 15**  
**PRINCIPIOS BÁSICOS PARA ISO 14001**

Fonte: Cajazeira, Jorge E. R. 1997, p. 56

Conforme o quadro vimos que para se conseguir a certificação, é necessário que a empresa atenda todas as exigências para que não precise após necessitar fazer novas reestruturações.

Outra etapa do planejamento é os objetivos e metas. O objetivo é o propósito ambiental global, decorrente de uma política ambiental, que a empresa se propõe a atingir, como exemplo a redução do uso dos recursos naturais (madeira). Já a meta é o detalhamento em termos de prazo e quantidade, que precisam ser atendidos para que os objetivos sejam atingidos, como exemplo a redução de cinco por cento do consumo de madeira por produto produzido até o ano 2002. Os objetivos e metas devem estar de acordo com as possibilidades da empresa, pois não adianta estipular objetivos ambientais elegantes sendo que a empresa não poderá cumpri-los, ou estipular objetivos como melhorar a qualidade de trabalho na serraria enquanto na extração estão agindo de forma predatória. Os objetivos e metas devem ser estabelecidos da forma em que leve a uma minimização de impactos significativos.

A última etapa do planejamento refere-se ao programa(s) de gestão ambiental. É preciso que sejam descritos as ações, os responsáveis, os recursos e os prazos para alcançar os objetivos e metas ambientais, bem como, identificar indicadores de desempenho para acompanhar o seu cumprimento. Um exemplo de um programa de gestão ambiental seria conforme o Figura 16 seguinte:

<p><b>Programa ambiental:</b> Diminuição dos resíduos da serraria.</p> <p><b>Ação 1:</b> Treinamento dos operadores das máquinas, diminuir a espessura das serras.</p> <p><b>Responsável:</b> área de recursos humanos e gerente de serraria.</p> <p><b>Recursos:</b> Não é necessário recurso financeiro.</p> <p><b>Prazo:</b> fevereiro de 2001.</p> <p><b>Indicador de desempenho:</b> Toneladas de toras / produção em M<sup>3</sup></p>
--

**FIGURA 16**  
**PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL**

**Fonte:** Dados da pesquisa

O programa de gestão ambiental conforme o exemplo acima deve ser seguido de forma rigorosa pois é um dos principais processos para o sucesso da implantação de um sistema de gestão ambiental.

#### **4.4.3 Implementação e operação**

A etapa seguinte no processo de implantação da ISO 14001 é implementar e operacionalizar o plano de gestão ambiental definido anteriormente. Para isso a empresa irá

estabelecer os recursos humanos, físicos e financeiros para alcançar os objetivos e metas da empresa. Para isto é necessário o cumprimento de sete etapas:

(A) Estrutura e responsabilidade: nesta etapa são definidas e documentadas, a responsabilidade, autoridade e inter-relação do pessoal que executa atividades que influam no meio ambiente, também é necessário possibilitar treinamento e prover recursos. Nesta etapa as empresas do setor madeireiro podem definir sua estrutura e responsabilidade conforme o seu tamanho. Uma empresa de grande porte pode definir dentro de seu nível hierárquico um departamento ambiental, uma empresa de médio porte pode definir as responsabilidades entre duas ou três pessoas da empresa, já uma pequena ou micro empresa o próprio dono pode ser o responsável. Estes responsáveis têm como função à implementação da gestão ambiental e manter de acordo com a norma, bem como, relatar a alta administração o desempenho do sistema de gestão ambiental. Sendo que nesta etapa também são definidas e documentadas as responsabilidades de cada um dos membros da empresa conforme suas tarefas que possam influenciar o meio ambiente.

(B) Treinamento, conscientização e competência: Primeiramente é necessário identificar a necessidade de treinamento, após é preciso garantir que todo o pessoal que executa atividades que possam causar danos ao meio ambiente esteja apto para exercerem corretamente suas atividades. Para isto se faz necessário que os membros da empresa estejam consciente da sua parcela de responsabilidade na implementação e manutenção do sistema de gestão ambiental. Para o treinamento, conscientização e competência o departamento de recursos humanos entra com importante contribuição, pois deve verificar qual a melhor forma para o treinamento, uma forma de efetuar esta etapa é a contribuição que o SENAI e outros órgãos podem dar para a empresa através de palestras e ajuda no treinamento no local de trabalho.

(C) Comunicação: é necessário ser transparente com qualquer indivíduo preocupado ou afetado com o desenvolvimento ambiental da empresa, durante a sua operação normal e nas situações de emergência. A comunicação inclui o estabelecimento de processos para informar interna e externamente as atividades ambientais da empresa. Devem-se criar canais de comunicação eficientes para que funcionários, acionistas, sociedade, órgãos ambientais, sindicatos, comunidades locais, organizações de empregados, clientes e consumidores, fornecedores e público em geral estejam bem informados das ações ambientais da empresa. Qualquer evento que aconteça na empresa, que estejam relacionados com as questões ambientais devem ser comunicado. Para se fazer estas comunicações vai depender da empresa

e o público que esta deseja atingir. Quanto melhor for o canal de comunicação escolhido pela empresa melhor será sua transparência nas questões ambientais pertinentes a ela.

(D) Documentação do sistema de gestão ambiental: Tudo que é realizado deve estar documentado. É preciso documentar a descrição das atividades, as responsabilidades envolvidas e as condições específicas, através de procedimentos e instruções operacionais. Esta documentação deve ser feita em todo o processo de produção, como exemplos podem citar:

- a) Extração: Como fazer para realizar o corte não deixando galhos e outros resíduos espalhados no terreno, como fazer o abastecimento e lubrificação de máquinas e equipamentos, etc.;
- b) Serragem: Como realizar o corte das toras diminuindo os resíduos, como fazer a manutenção das máquinas e equipamentos, como realizar o tratamento da madeira (banho), etc.;
- c) Secagem: Como realizar a secagem da madeira diminuindo a quantidade de vapor e energia consumida, etc.; e
- d) Processamento da madeira: Como produzir diminuindo a madeira consumida, como fazer a manutenção de máquinas e equipamentos, como fazer a disposição dos resíduos, etc..

(E) Controle de documentos: Os documentos definidos para descrever as atividades do sistema de gestão ambiental das empresas madeireiras devem ser aprovados e estar disponíveis a todos os membros que executem tarefas que possam causar algum efeito ao meio ambiente. Os documentos devem ter facilidade de localização e livre acesso, bem como, devem passar por processos contínuos de atualização. Quando algum documento for alterado é necessário que este seja comunicado aos membros do qual a alteração possa atingir. Os documentos que não tem mais uso devem ser removidos para não causarem algum uso não intencional.

(F) Controle operacional: É preciso estabelecer e manter controles para garantir que os processos e atividades, que geram ou podem gerar impactos ambientais, operem em condições previamente definidas. O controle operacional está relacionado com os procedimentos operacionais onde deve ter documentado como fazer o tratamento de resíduos, efluentes, ruído e o controle dos processos de manuseio, transporte e armazenamento.

(G) Preparação e atendimento a emergências: Deve-se identificar as situações de emergência e acidentes e saber qual o procedimento adotar caso isto ocorra. É necessário fazer uma descrição documentada das ações a serem tomadas em caso de emergência.

Devem-se prevenir tais situações, reduzindo o impacto sobre o meio ambiente. Esta documentação de preparação e atendimento a emergências deve ter em conta para o setor madeireiro, que as principais situações de emergência são:

- a) incêndios: nas florestas, serraria, caldeiras, estufas de secagem e fábricas de processos de elaboração;
- b) vazamentos de produtos químicos: combustíveis e lubrificantes no reflorestamento, produtos de tratamento da madeira nas serrarias, etc.;
- c) acidentes e danos propositais; entre outros.

#### **4.4.4 Verificação e ação corretiva**

Nesta etapa são realizados as medições, monitoramento e avaliação da performance ambiental da empresa. A ação preventiva é enfatizada através do contínuo monitoramento, diminuindo o número de ações corretivas. As etapas da certificação e ação corretiva estão descritas abaixo:

(A) Monitoramento e medição: Tem como premissa básica à coleta de dados em vários pontos do processo, com o objetivo de medir e monitorar o desempenho real em comparação com os requisitos definidos em legislação ambiental ou com os padrões estabelecidos pela empresa quando não existir uma definição pela legislação ambiental. Este monitoramento deve ser feito no setor madeireiro em lugares como: nos efluentes líquidos das estufas, emissões atmosféricas das chaminés das caldeiras, e o monitoramento da conformidade com a legislação.

(B) Não conformidade e ações corretivas e preventivas: Este requisito abrange a etapa seguinte à coleta e análise dos dados. Visa a segregação e mitigação dos problemas, além da correção e eliminação das causas e não conformidades reais ou potenciais para que não ocorram ou não reincidam. Um exemplo de não conformidade seria o não cumprimento da legislação onde através do monitoramento e medição se constatou um registro de poluição ambiental, as ações corretivas são as ações necessárias para evitar que um problema possa novamente ocorrer, e as ações preventivas são as ações necessárias e suficientes para evitar que um problema potencial possa ocorrer.

(C) Registros: Os registros são as evidências da implementação do sistema de gestão ambiental. Os procedimentos e as instruções operacionais mostram como fazer, e os registros provam que eles foram realmente feitos. Toda a documentação elaborada até esta fase do processo deve ser mantida para mostrar a conformidade aos requisitos da norma ISO 14001.

(D) Auditoria do sistema de gestão ambiental: O sistema de gestão ambiental deve ser também avaliado, esta avaliação deve ser efetuada através de auditorias, que fornece um diagnóstico do sistema ambiental, sendo um instrumento para a melhoria contínua do sistema. O sistema implementado é avaliado quanto a sua eficiência no que diz respeito ao cumprimento da política ambiental da empresa e também dos seus objetivos e metas. A auditoria deve ser feita periodicamente e os auditores devem ser capacitados para exercerem esta etapa do processo. Estes auditores podem ser da própria empresa ou por consultores externos.

#### **4.4.5 Análise crítica pela administração**

Esta última etapa é a qual se avalia criticamente o sistema de gestão ambiental, visando identificar novos caminhos para a empresa atingir uma melhoria contínua do seu desempenho ambiental. A análise crítica pela administração deve ser documentada em conjunto com as alterações se necessárias. Esta análise deve ser feita pela alta administração em conjunto com os responsáveis pela implementação do sistema de gestão ambiental em intervalos definidos. Sistemáticamente, a empresa deve identificar as oportunidades reais e potenciais de melhoria de seu desempenho ambiental. O processo de melhoria contínua requer busca permanente de novas oportunidades para o aperfeiçoamento do desempenho ambiental, e também pode levar na maioria dos casos à redução de custos operacionais.

Como podemos ver a implantação de um sistema de gestão ambiental no setor madeireiro não é uma questão impossível, para a implementação do sistema basta que a empresa tenha como prioridade de gestão o sistema ambiental e o empenho da alta administração e o restante dos membros da empresa. A norma ISO 14001 pode ser facilmente implantada sem custos muito elevados basta à empresa ter criatividade nas soluções de seus problemas que possam afetar o meio ambiente.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O progresso sempre mediu a capacidade de transformação dos recursos naturais em capital, através dos processos produtivos. Após a revolução industrial os recursos naturais foram explorados de forma predatória, mas com o passar dos anos observou-se que com este tipo de exploração os recursos naturais que antes eram imaginados como infinitos passaram a ser finito e então originou o conceito de desenvolvimento sustentável. O desenvolvimento sustentável passa a compor a curva de custos dos processos produtivos e da conservação dos recursos naturais, promovendo a qualidade de vida para as gerações futuras.

No cenário mundial que nos encontramos atualmente é extremamente necessário a adoção de políticas ambientais pelas empresas madeireiras. Com o incentivo às exportações o mercado madeireiro está otimista para o incremento das exportações, mas em alguns países da Europa e empresas dos Estados Unidos da América e Canadá somente estão comprando madeira de outros países caso estes possuam certificações ambientais. Hoje no setor madeireiro somente a empresa Rohden Artefatos de Madeira Ltda. de Salete Santa Catarina possui o sistema de gestão ambiental certificado pela ABNT.

O sistema de gestão ambiental no setor madeireiro abrange não é só um diferencial competitivo em relação a melhoria da imagem, o aumento da produtividade e conquista de novos mercados, mas sim uma série de benefícios. A minimização de custos: eliminação dos desperdícios, menor custo de produção e de tratamento de resíduos, racionalização da alocação dos recursos humanos, físicos e financeiros; a melhoria organizacional: gestão ambiental sistematizada, integração à gestão de negócios da empresa, conscientização ambiental dos funcionários e relacionamento de parceria com a comunidade; a minimização dos riscos: segurança legal, segurança das informações, minimização dos acidentes e passivos ambientais, identificação das vulnerabilidades e evita incômodos e custo com penalidades; e a minimização do impacto ambiental: Minimização ou eliminação de matérias-primas tóxicas, emissões atmosféricas minimizadas, redução no consumo de madeira, combustíveis e energia, e redução da poluição do meio ambiente.

Algumas sugestões de como melhorar os aspectos ambientais das empresas madeireiras que o resultado da pesquisa demonstrou são: utilizar matérias-primas de florestas renováveis, na extração os galhos e sobras podem ser picados e usados como combustível para caldeiras, toras mais finas podem ser utilizadas em empresas de papel e celulose; nas serrarias utilizar motores mais eficientes para reduzir o consumo de energia, a serragem originada do corte da madeira bem como as cascas da madeira picada podem ser usadas como

combustíveis para caldeiras, bem como, transformados em briquetes aumentando o poder calorífico do resíduo, e também pode ser usado como combustível para usinas termoelétricas; na secagem utilizar motores mais eficientes para reduzir o consumo de energia e fazer manutenção periódica para evitar vazamento de vapor; nas caldeiras os resíduos (cinzas) podem ser utilizados como fertilizantes e as chaminés caso necessário podem ser instalados filtros de contenção para diminuir as emissões atmosféricas; nas elaborações de produtos acabados planejar cuidadosamente as etapas do processo, evitando perdas de cola por preparação excessiva. Utilizar os resíduos e perdas como combustíveis para caldeira.

Com estas sugestões os resíduos e perdas se transformam em energia, outras formas de utilizar os resíduos e perdas podem ser avaliadas pelas empresas sempre visando o menor impacto para o meio ambiente.

Com a conclusão deste trabalho foi atingido os objetivos do trabalho. Neste trabalho foi caracterizado o setor madeireiro no Brasil, foram identificados os processos através do fluxograma e descritos os produtos da indústria madeireira relacionados a cada processo, foi identificado os aspectos e impactos ambientais através da figura processos e seus aspectos e impactos ambientais e da figura do mapa de risco, e terminando o trabalho foi elaborado o roteiro de implantação do sistema de gestão ambiental na indústria madeireira através de etapas descritas e exemplificadas.

## 6 REFERÊNCIAS

- ANTUNES, Paulo de B. **Curso de direito ambiental**, Rio de Janeiro: Ed. Renova, 1990.
- CAMPOS, A. Trancoso e GODINHO, R. **Ciências do Ambiente: textos selecionados**, Belo Horizonte: Universidade Católica de MG, 1987.
- CASTRO, Newton de. **A questão ambiental: o que todo empresário precisa saber**. Brasília: ed. SEBRAE, 1996.
- CAVALCANTI, Clovis. **Desenvolvimento e Natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. São Paulo: Cortez, 1995.
- CMMAD – Comissão Mundial sobre o meio ambiente e desenvolvimento, **Nosso Futuro Comum**, 2ª. ed., Rio de Janeiro: FGV, 1991.
- CONTADOR, José Celso. **Armas da Competição**. Revista de Administração. v. 30, n.2, p. 50-64, abr.jun.1995.
- \_\_\_\_\_. **Campos da Competição**. Revista de Administração. v. 30, n.1, p. 35-45, jan. mar. 1995 .
- DONAIRE, Denis. **A internalização da gestão ambiental na empresa**. Revista da Administração. São Paulo: V.31, nº 1, p.44-51, jan/mar.1996.
- ECO-EFFICIENCY, **Environmental Manager – USA**, v.7, iss.11, jun-1996, p.4-5
- FAVA, J.A. et all. **A technical framework for life cycle assessment**. Society of Environmental Toxicology and chemistry workshop held in smuggler's notch, VT, aug-1990, p.18-23.
- FELLEMBERG, G. **Introdução aos problemas da poluição ambiental**. Tradução de Juergen Heinrich Maar, São Paulo: EPU – Springer/ ed.USP, 1980.
- FLORES, Jorge ° de M. Reflexões sobre o desenvolvimento Sustentável, **RAP**, v29, n.2, 2-26, abr/jun, 1995.
- HEER, David MacAlpine. **Sociedade e população**. tradução de Octavio Mendes Cajado. São Paulo: Pioneira, 1972.
- KPMG CCONSULTING. **Brasil Estudos de Mercado**. São Paulo, ASA 1999.
- MAGRINI, Alessandra. **Avaliação de impactos ambientais** in MARGILIUS, Sérgio (editor) Meio Ambiente: aspectos técnicos e econômicos. Rio de Janeiro: IPEA- Brasília IPED/PNDU, 1990.
- MARTINE, G. **População, meio ambiente e desenvolvimento: verdades e contradições**, 2ª ed., Campinas: Unicamp, 1996.

- MISRA, K.B. **Clean Production: Environmental and economics perspectives** spring-Verlag, Berlim-Germany, Mercedes Druck-Print, 1996.
- NAHUZ, Márcio A. R. **Osistema ISO14000 e a certificação ambiental**. Revista de administração de empresas. São Paulo: v.35, nº 6, p.55-66, nov/dez,1995.
- NBR ISO14001:1996, **Sistemas de gestão ambiental: especificações e diretrizes para uso**.
- PEREIRA, Maurício & ALPERSTED, **Inovação tecnológica: um fator impulsionador do DS**. In: XIX Simpósio de gestão da inovação, 1996.
- PORTER, M.E. **Estratégia competitiva: técnicas para a análise de indústrias e da concorrência**. Rio de Janeiro: ed. Campus, 1995.
- RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1989.
- SANTA CATARINA. **Legislação Básica do Estado**. Lei5.793 de 15 de outubro de 1980; Florianópolis: Fatma, jul, 1995.
- SANTA CATARINA. **Decreto Lei n.14250**, de 5 de junho de 1981, Florianópolis: FATMA-SC, jul,1995.
- SENAI. Departamento Regional de Santa Catarina. Centro de Educação e Tecnologia de Blumenau. **Prevenção de acidentes da CIPA**. Organização Rogério João Prazeres et ali, - Blumenau, 1997.
- SCHENINI, Pedro Carlos. Apostila de pós graduação em administração. CPGA – UFSC. Disciplina: **Gestão empresarial sustentável**. 2000.
- \_\_\_\_\_, Tese de Doutorado, 2000.
- VALLE, Cyro E. Do. **Qualidade ambiental: comose preparar para as Normas ISO-14000**. São Paulo: Pioneira, 1995.
- VERGARA, Sylvia Constant. **Tipos de pesquisa em administração**. Cadernos EBAP, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, n. 52, jun. 1990.

**07-ANEXOS**

## ANEXO 01 – Organizações com sistema de gestão ambiental certificado.

<b>Organizações com Sistema de Gestão Ambiental Certificado</b>			
<b>Nome da organização</b>	<b>Localidade</b>	<b>Setor</b>	<b>Certificador</b>
ALAGOAS			
Companhia Alagoas Industrial - Cimal	Mal. Deodoro - Pólo Cloroquímico	Tratamento de resíduos	ABS-QE
Triken S.A. - unidade Alagoas	Mal. Deodoro - Pólo Cloroquímico	Químico	ABS-QE
AMAZONAS			
Fuji Photo Film da Amazônia Ltda.	Manaus	Material fotográfico	ABS-QE
Honda Componentes da Amazônia Ltda.	Manaus	Componentes p/motocicletas	BVQI
HTA Indústria e Comércio Ltda.	Manaus	Ferramentas p/motocicletas	BVQI
Moto Honda da Amazônia Ltda.	Manaus	Montagem de motocicletas	BVQI
NG Industrial Ltda. (*)	Manaus	Eletroeletrônico	ABS-QE
Petrobras E & P - Segem (*)	Coari	Petroquímico - serviços	BVQI
Petrobras E & P - AM (*)	Manaus	Petróleo e gás natural	BVQI
Petrobras E & P - AM (*)	Urucu	Petróleo e gás natural	BVQI
Philips da Amazônia Indústria Eletrônica	Manaus	Eletroeletrônico	BVQI
Sony da Amazônia S.A.	Manaus	Eletroeletrônico	ABNT
Sony Componentes S.A.	Manaus	Eletroeletrônico	ABNT
Xerox do Brasil - unidade Manaus	Manaus	Petróleo e gás natural	BSI
BAHIA			
Alcan Alumínio do Brasil (*)	Salvador	Métals	ABS-QE
Aracruz Celulose S.A.	Nova Viçosa	Papel e celulose	BVQI
Bahia Sul Celulose S.A.	Mucuri	Papel e celulose	BVQI
Cárel S.A.	Pólo Petroquímico Camaçari	Resíduos inds. monitoramento	BVQI
CQH - Companhia Química do Recôncavo	Camaçari	Químico	ABS-QE
Delten Química S.A.	Pólo Petroquímico Camaçari	Químico	BVQI
OPP Polietileno S.A.	Pólo Petroquímico Camaçari	Petroquímico	ABS-QE
Petrobras E & P - AM (*)	Itaigara	Petróleo e gás natural	DNV
Petrobras E & P - BA (*)	Salvador	Petróleo e gás natural	DNV
Petrobras - Refinaria Landulpho Alves	Francisco do Conde	Petroquímico	BVQI
Petrobras E & P - SAG (*)	Salvador	Petróleo	DNV
Tridem S.A. - unidade Camaçari	Pólo Petroquímico Camaçari	Petroquímico	ABS-QE
Xerox do Brasil - unidade Salvador	Simões Filho	Eletromecânico	BSI
BRASILIA			
Nova Data Sistemas e Computadores (*)	Distrito Federal	Eletroeletrônico	DNV
CEARA			
Petrobras E & P - RNCE (*)	Paracuru	Petróleo e gás natural	DNV
ESPÍRITO SANTO			
Aracruz Celulose S.A.	São Mateus/Aracruz	Papel e celulose	BVQI
Bragassa Produtos Químicos	Aracruz	Químico	RWTOV
Petrobras E & P - ES (*)	São Mateus	Petróleo e gás natural	DNV
GOIAS			
Engenharia e Construtora Franco Dumont (*)	Aparecida de Goiânia	Serviços	FCAV
Sarna Mineração de Amianto Ltda.	Minacu	Mineração	DNV
MINAS GERAIS			
ABC Indústria e Comércio S.A.	Uberlândia	Alimentos	BVQI
Alcoa - CGM	Poços de Caldas	Mineração	DNV
Belgo Mineira Piracicaba S.A.	Piracicaba	Tecnologia mineração	BVQI
CVRD - Superintendência de Tecnologia	Sabará	Tecnologia mineração	BVQI
CVRD - Superintendência de Tecnologia	Santa Luzia	Tecnologia mineração	BVQI
CBMM - Cia. Bras. Mineração e Metalurgia (*)	Araxá	Mineração	ABS-QE
Celulose Nipo-Brasileira S.A.	Belo Oriente	Papel e celulose	BVQI
Cia. Cervejaria Brahma	Contagem	Bebidas	BVQI
Cia. Belgo Mineira Participação IC Ltda. (*)	Juiz de Fora	Siderúrgico	ABS-QE
Cia. Brasileira de Petróleo Ipiranga - Pool Betim	Betim	Combustíveis automotivos	BVQI
Cia. Energética de Minas Gerais - Cemig (*)	Belo Horizonte	Distribuição de energia elétrica	DNV
Colap Suspensão Ltda.	Lavras	Automotivo	BVQI
Daterra Atividades Rurais (*)	Patrocínio	Alimentos	FCAV
Engosat - Eng. Serv. de Telefônica S.A.	Uberlândia	Serviços	BVQI
Fertilizantes Serrana	Araxá	Químico	FCAV
Fiat Automóveis S.A.	Betim	Automotivo	BVQI
Gessy Lever Ltda. (*)	Vespasiano	Químico	BRTUV
Mannesmann Mineração Ltda.	Brumadinho	Mineração	FCAV
Philips do Brasil - unidade Wallita	Varginha	Eletroeletrônico	FCAV
Samarco Mineração S.A.	Belo Horizonte	Mineração	DNV
TI Brasil Indústria e Comércio Ltda.	Juatuba	Automotivo	ABS-QE
Toshiba do Brasil S.A. - Div. Transformadores	Contagem	Eletroeletrônico	BVQI
Usiminas - Usinas Siderúrgicas (*)	Ipatinga	Siderúrgico	DNV
Usiminas Mecânica S.A. (*)	Ipatinga	Mecânico	DNV
PARÁ			
CVRD - Minas de Carajás	Parauapebas	Mineração	DNV
Petrobras E & P - AM (*)	Belém	Petróleo e gás natural	BVQI
PARANÁ			
Cia. Auxiliar de Viação e Obras - Cavo (*)	Curitiba	Resíduo industrial	FCAV
Cia. Brasileira de Petróleo Ipiranga	Londrina	Dist. derivados petróleo/álcool	BVQI
Cia. Cervejaria Brahma	Curitiba	Bebidas	BVQI
Cia. de Saneamento do Paraná - Sanepar	Foz do Iguaçu	Tratamento de resíduos	ABS-QE
Denso do Brasil Ltda. (*)	Curitiba	Automotivo	ABS-QE
Klabin Fabricadora de Papel e Celulose S.A.	Paraná	Papel e celulose	LROA
Ouro Verde Transporte e Locação Ltda.	Curitiba	Serviços	TECPAR
Petróleo Brasileiro S.A. - Petrobras	Araucária	Petróleo	ABS-QE

## Organizações com Sistema de Gestão Ambiental Certificado

Nome da organização	Localidade	Setor	Certificador
Positivo Informática Ltda.	Curitiba	Ópticos/elétricos	RWTUV
<b>PERNAMBUCO</b>			
Embratel (*)	Fernando de Noronha		FCAV
Petroflex S.A.	Distrito Industrial do Cabo de Santo Agostinho	Telecomunicações	DNV
<b>RIO GRANDE DO NORTE</b>			
Petrobras E & P - RNCE (*)	Natal, Guamarê, Mossoró e Alto Rodrigues	Petróleo e gás natural	DNV
<b>RIO GRANDE DO SUL</b>			
Agco do Brasil Com. e Ind. Ltda.	Canóas	Mecânico	BVQI
Asea Brown Boveri Ltda. - Cachoeirinha (*)	Cachoeirinha	Eletroeletrônico	BVQI
Bayer S.A.	Porto Alegre	Veterinário - vacinas	DQS
Cia. Cervejaria Brahma (*)	Viamão	Bebidas	BVQI
Copesul	Pólo Petroquímico de Triunfo	Petroquímico	BVQI
Dana Albarus S.A. Ind. Com./Dana Inds. Ltda.	Gravatá	Automotivo	ABS-QE
DSM Elastômeros Brasil Ltda. (*)	Pólo Petroquímico de Triunfo	Petroquímico	ABS-QE
Frios Master Ltda.	Caxias do Sul	Mecânico	DNV
OPP Petroquímica S.A. - unidade de Triunfo	Pólo Petroquímico de Triunfo	Petroquímico	ABS-QE
OPP Polilátex S.A. - unidade de Triunfo	Pólo Petroquímico de Triunfo	Petroquímico	ABS-QE
Paqueta Calçados	Nova Petrópolis	Couro e calçados	DNV
Petroflex S.A.	Pólo Petroquímico de Triunfo	Petroquímico	DNV
Puras do Brasil	Triunfo	Alimentos	BVQI
Riocell S.A.	Guabá - Lagoa dos Patos - Jacuí - Cero do Roque	Papel e celulose	BVQI
<b>RIO DE JANEIRO</b>			
Brasil Amarras	Niterói	Naval	DNV
Companhia Nacional de Dutos - Conduto	Caxias	Produtos metálicos	DNV
Construtora Norberto Odebrecht	Rio de Janeiro	Construção civil	BVQI
Moma Informática Ltda. (*)	Rio de Janeiro	Serviços	FCAV
Petroflex S.A. (*)	Caxias	Petroquímico	DNV
Petrobras - Fronape (*)	Rio de Janeiro	Transp. petróleo, deriv. álcool	BVQI
Petrobras - Segem (*)	Rio de Janeiro	Petroquímico e serviços	BVQI
Petrobras (*)	Macaé	Petróleo	BVQI
Rionil Compostos Vinícolas Ltda.	Caxias	Petroquímico	DNV
Sicpa Brasil	Santa Cruz	Químico	DNV
Sociedade Michelin - Part. Ind. e Comércio	Rio de Janeiro	Automotivo	BVQI
Sony Music Entertainment	Rio de Janeiro	Entretenimento -- som	BSI
Tecnosolo Com. e Serviços Ltda.	Cartagalo	Resíduos	BVQI
Xerox do Brasil - unidade Itatiaia	Itatiaia	Eletromecânico	BSI
<b>SANTA CATARINA</b>			
Dohler S.A. (*)	Joinville	Têxtil	BRTUV
Hering Têxtil S.A. (*)	Blumenau	Têxtil	FCAV e DQS
Indústria de Azulejos Eliane	Cocal do Sul	Construção civil	RWTUV
Companhia Têxtil Karsten (*)	Blumenau	Têxtil	SGS-ICS
Petrobras - E & P Sul (*)	Itajaí	Petroquímico	ABS-QE
Rohden Arfeland de Madeira Ltda. (*)	Salete	Florestal/madeira	ABNT
Sadia S.A. (*)	Chapecó	Alimentos	BVQI
<b>SERGIPE</b>			
Alpargatas Santista Têxtil S.A. (*)	Aracaju	Têxtil	FCAV
Petrobras E & P - Seal	Aracaju	Petróleo	BVQI
<b>SAO PAULO</b>			
ABB - Asea Brown Boveri (*)	Cravinhos	Eletromecânico	BVQI
Akzo Nobel Ltda.	Itupeva	Químico	BVQI
Akzo Nobel Ltda.	Paulínea	Químico	BVQI
Alcan Alumínio do Brasil Ltda. (*)	Santo André	Mecânico	ABS-QE
Alpargatas Santista Têxtil S.A. (*)	Americana	Têxtil	FCAV
Amesp Saúde Ltda. (*)	São Bernardo do Campo	Hospitalar	ABS-QE
AMP do Brasil Conectores Elétricos Eletrônicos (*)	Bragança Paulista	Eletroeletrônico	LROA
Argumento Produtores Assoc. e Edit. (*)	São Paulo	Entretenimento	FCAV
Asea Brown Boveri Ltda. - ABB (Guarulhos) (*)	Guarulhos	Eletroeletrônico	BVQI
Art-Pharma Fórmulas Oficiais Ltda. (*)	Jundiaí	Farmacêutico	ABS-QE
Bayer S.A.	Porto Feliz	Químico	DQS
Blindex Vidros de Segurança Ltda.	Caçapava	Vidros - segurança para veículos	DNV
Bridgestone Firestone do Brasil	Santo André	Automotivo	LROA
Bristol-Myers Squibb Brasil S.A. (*)	São Paulo	Farmacêutico	BVQI
Cabot Brasil Indústria e Comércio Ltda. (*)	Mauá	Químico	DNV
Câmara de Com. e Ind. Brasil-Alemanha de SP	São Paulo	Serviços	RWTUV
Carbocloro S.A. Indústrias Químicas (*)	Cubatão	Químico	ABS-QE
Cembrac - Cristal Plano Ltda. (*)	Caçapava	Vidros planos	DNV
Cembrac - Cristal Plano Ltda. (*)	Jacareí	Vidros planos	ABS-QE
Centro de Excelência p/Sistema de Gestão	Barueri	Serviços	BVQI
Cia. Cervejaria Brahma	Jacareí	Bebidas	BVQI
Clarent (*)	Suzano	Tratamento de resíduos	DQS
Cosipa	Cubatão	Siderúrgico	DNV
Corn Products Brasil Ingrid. Industriais Ltda. (*)	São Paulo	Alimentos	DNV
Comunicação para o Meio Ambiente (*)	São Paulo	Informações	FCAV
Degussa Metais Catalizadores Cardec Ltda.	Americana	Químico	RWTUV
Eaton Ltda. - Divisão Transmissões (*)	Valinhos	Automotivo	SGS-ICS

## Organizações com Sistema de Gestão Ambiental Certificado

Nome da organização	Localidade	Setor	Certificador
Ecosistema Gerenciamento de Resíduos Ltda. (*)	São José dos Campos	Resíduos industriais	DNV
Epson Paulista Ltda.	Barueri	Eletroeletrônico	ABS-QE
Flexsys I/C Ltda.	Itupeva	Químico	BVQI
Flextronics Internacional Ltda. (*)	Barueri	Equipos. de telecomunicação	DNV
Flextronics Internacional Tecnologia Ltda. (*)	Alphaville	Equipos. de telecomunicação	DNV
Ford do Brasil Ltda. - Planta S. B. do Campo	S. Bernardo do Campo	Automotivo	LRQA
Ford do Brasil Ltda. - Planta Taubaté	Taubaté	Automotivo	LRQA
Ford do Brasil Ltda. - Planta Ipiranga	São Paulo	Automotivo	LRQA
Fuji Photo do Brasil Ltda. (*)	Caçapava	Mat. Fotográfico	FCAV
Furukawa Industrial S.A. (*)	Lorena	Eletroeletrônico	DNV
Furnas Centrais Elétricas S.A. (*)	Ibiúna	Eletroeletrônico	BVQI
Gessy Lever Ltda. - Divisão Elida Gibbs (*)	Vinhedo	Higiene pessoal	DNV
Gessy Lever Ltda. (*)	Indaiatuba	Químico	BRTQV
Granel Química Ltda. (*)	Santos	Manuseio/amazenagem de cargas	ABS-QE
Goodyear do Brasil	Americana	Borracha	LRQA
Henkel S.A. Indústrias Químicas	Jacareí	Químico	BVQI
Henkel S.A. Indústrias Químicas (*)	Diadema	Químico	ABS-QE
IBM Brasil Ltda.	Sumaré	Eletroeletrônico	BVQI
Iharabras S.A. Indústrias Químicas (*)	Sorocaba	Químico	DNV
Indústrias Mangótex Ltda. (*)	Itu	Produtos plásticos	DNV
Key Consultoria e Treinamento Ltda. (*)	São Paulo	Serviços	FCAV
Kodak Brasileira Ltda.	São José dos Campos	Fotográfico	BVQI
Klüber Lubrification Lubr. Especiais Ltda.	Barueri	Lubrificantes	KPMG
Lucent Technologies NSB (*)	Campinas	Equipos. de telecomunicação	DNV
MDR Resitec Sistemas de Gestão	Taubaté	Serviços	FCAV
Mannesmann Tubos de Precisão Ltda. (*)	Guarulhos	Mecânico	ABS-QE
Nec do Brasil	Guarulhos	Eletroeletrônico	BVQI
OPP Polímeros Avançados S.A. - unidade Itatiba	Itatiba	Petroquímico	ABS-QE
OPP Polímeros S.A. - unidade Capuava	Pólo Petroquímico de Capuava	Petroquímico	ABS-QE
Panamco - Spal Ind. Bras. de Bebidas S.A. (*)	Jundiaí	Bebidas	DNV
Panasonic Componentes Eletrônicos (*)	São José dos Campos	Eletroeletrônico	FCAV
Panasonic do Brasil Ltda. (*)	São José dos Campos	Eletroeletrônico	FCAV
Philips do Brasil Ltda. (*)	Capuava	Eletroeletrônico	BVQI
Philips do Brasil Ltda. (*)	São José dos Campos	Eletroeletrônico	BVQI
Petrobras Refinaria Presidente Bernardes (*)	Cubatão	Químico	FCAV
Pirelli Pneus	Santo André	Borracha	SGS-ICS
Pirelli Pneus	Campinas	Borracha	SGS-ICS
Pirelli Solac - Soc. Laminadora de Cobre	Jacareí	Metais de base	SGS-ICS
Pirelli 7 Fibras Ópticas de Sorocaba	Sorocaba	Eletroeletrônico	SGS-ICS
Química Industrial Barra do Pirai	Limpeira	Químico	DNV
Ripasa (*)	Limpeira	Papel e celulose	LRQA e BVQI
Rohm And Haas Química Ltda.	Jacareí	Químico	BVQI
Sachs Automotiv Brasil Ltda.	Araraquara	Automotivo	DQS
SRF do Brasil Ltda.	Cajamar	Mecânico	LRQA
Scania Latin America Ltda. (*)	São Bernardo do Campo	Automobilístico	ABS-QE
Santos Brasil S.A. (*)	Guaruja	Serviços	SGS-ICS
Solvay Polietileno Ltda.	Santo André	Petroquímica	BVQI
Solvay Indupa do Brasil S.A.	Santo André	Petroquímica	BVQI
Tetra Pak Ltda. (*)	Monte Mor	Embalagens	ABS-QE
Ticket Serviços S.A. - divisão GR	São Paulo	Alimentos	BVQI
Tillimpá S.A. Serviços (*)	São Paulo	Serviços	DQS
Tillimpá S.A. Serviços (*)	Itapevi	Serviços	DQS
Transotechnology Brasil Ltda.	Diadema	Metalmecânico	LRQA
Triken S.A. - unidade São Paulo	São Paulo	Petroquímico	ABS-QE
Visteon Automotive Systems	Guarulhos	Automotivo	LRQA
Volkswagen do Brasil (*)	São Carlos	Automotivo	FCAV e DQS
Yakazi do Brasil Ltda. (*)	Tatuí	Automotivo	DNV

### Sistema Brasileiro de Certificação (SBC) Organismos credenciados de certificação de Sistema de Gestão Ambiental

FCAV - Fundação Carlos Alberto Vanzolini  
Av. Prof. Almeida Prado, Trav. 2, nº 128 - Bloco B - 2º andar, 05509-900  
- Cidade Universitária, SP - tel.: (11) 814-7386 - Ramal 442, fax: (11) 814-7496, e-mail: jja@usp.br - certsec@vanzolini.org.br - isoqual@vanzolini.org.br - Contato: José Joaquim do Amaral Ferreira - Diretor do Departamento de Certificação

ABS Quality Evaluations, Inc.  
ABS Plaza 16855 Northcase Drive - Houston - Texas - 77060 - 6008 - USA - phone: +1 281 877-6800, fax: +1 281 877-6801 - Contato: Arnel Jaitwana - Rua Filadelfo Ramos, 109 - 2º andar, 04551-010 - São Paulo - SP - tel.: (11) 3846-8611, fax: (11) 3846-4502, e-mail: absqst@br.ibm.net - Contato: Edson Altabare, Gerente de Certificação

BVQI do Brasil Sociedade Certificadora Ltda.  
Rua São Bento, 9 - 11º andar, 20090-000 - Rio de Janeiro - RJ - tel.: (21) 263-6008, fax: (21) 263-6511, e-mail: bvqi@montreal.com.br - Contato: Antonio Carlos B. Oliveira, Diretor-Geral

DNV Certificadora Ltda.  
Rua Sete de Setembro, 55 - 15º andar, 20050-004 - Rio de Janeiro - RJ - tel.: (21) 509-7232, fax: (21) 509-7232, e-mail: lincoln.mojon@dnv.com - Contato: Lincoln Mojon, Gerente do

Escritório Rio ana.maria.viala@dnv.com - Wagner Moitili - SP, Gerente de Certificação no Brasil, tel.: (11) 867-8859, fax: (11) 815-5399

DQS - Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Managementsystemen mbH  
Av. Adolfo Pinheiro, 1 000 S/Lj 2 - Conj. 4, 04734-002 - São Paulo - SP - tel.: (11) 247-5312/522-1522, fax: (11) 523-9547, e-mail: dqs@stf.com.br - Contato: Michael H. Drechsel, Diretor

IRAM - Instituto Argentino de Normalización  
Chile, 1152, 1059 - Buenos Aires - Argentina, tel.: (54-11) 4345-6806, fax: (54-11) 4345-3482, e-mail: iram@raminter.com.ar - Contato: Mario O. Winter, Diretor-adjunto

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas  
Av. Treze de Maio, 13 - 27º andar - Centro, 20003-000 - Rio de Janeiro - RJ - tel.: (21) 210-1031, fax: (21) 240-8248 / 532-2143, e-mail: abnt@abnt.org.br - dca@abnt.org.br - Contato: Frederico José Marques Cabral, Gerente do Departamento de Certificação

LLOYD'S Register Quality Assurance Ltd.  
Rua Helena, 235 - 6º andar - Vila Olímpia, 04552-050 - São Paulo - SP - tel.: 11 866-6626 - fax: (11) 866-3084, e-mail: icm.buenosaires@lr.org - sao-paulo-lrqa@lr.org - Contato: Luis Carlos

Bueno da Silva, Gerente - Para a América do Sul, Rua da Glória, 344 - 11º andar, 20241-180 - Rio de Janeiro - RJ, tel.: (21) 509-0018, fax: (21) 509-1552 - e-mail: alexandre.carvalho@lrqa.com - Contato: Alexandre B. Carvalho, Gerente - The LRQA Centre - Hiramford - Middlemarch Office Village - Siskin Drive - Conventry CV3 4FJ - United Kingdom, tel.: 44 (0) 24 7688 2399, fax: 44 (0) 24 7680 6065, e-mail: anne-marie.warris@lrqa.com - Contact: Anne-Marie Warris

TECPAR - Instituto de Tecnologia do Paraná  
Rua Prof. Alagoinha Munhoz Maeder, 3775 - CID - 81350-010 - Curitiba - PR - tel.: (41) 318-3000, fax: (41) 247-8788, e-mail: tecpa@tecpa.br - Contato: Mauro Katsushi Nagshima, Diretor-Técnico

BRTUV Avariações da Qualidade Ltda. SAC  
Av. Nilo Peçanha, 11 - Grupo 505, 20020-100 - Rio de Janeiro - RJ - tel.: (21) 532-2113, fax: (21) 544-2179, e-mail: brtuvrto@brtuv.com.br - Contato: Cláudio Campos, Gerente-geral

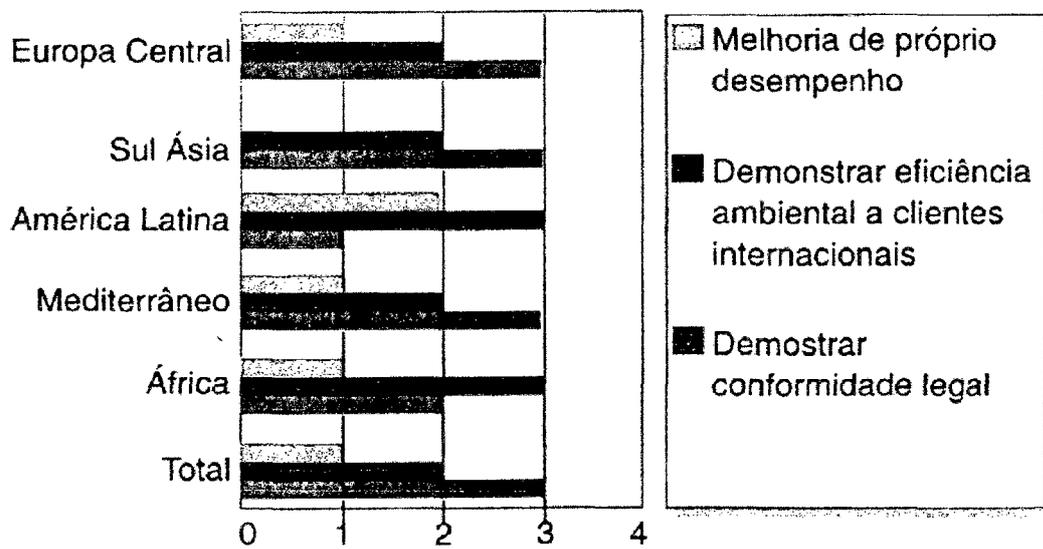
SGS ICS Certificadora Ltda.  
Rua Guararapes, 2 064 - Conj. 41 - Brooklin Novo, 04561-004 - São Paulo - SP - tel.: (11) 5504-8930, fax: (11) 5504-8940, e-mail: rosenary.vianna@sgsgroup.com - Contato: Rosemary Vianna, Gerente comercial

## ANEXO 02 – Número de certificados ISO.

<b>Número de certificado ISO 14000</b>			
100	500	1 000	3 000
Brasil	Austrália	Alemanha	Japão
China	França	Inglaterra	
Hungria	Espanha		
Índia	Suécia		
Noruega	EUA		
<b>Números de certificados ISO 9000</b>			
5000	10 000	15 000	> 20 000
Brasil	Canadá	China	Austrália
Índia	Japão	França	Itália
	Coréia		USA
			Inglaterra

## ANEXO 03 – Maiores benefíffios da ISO 14001

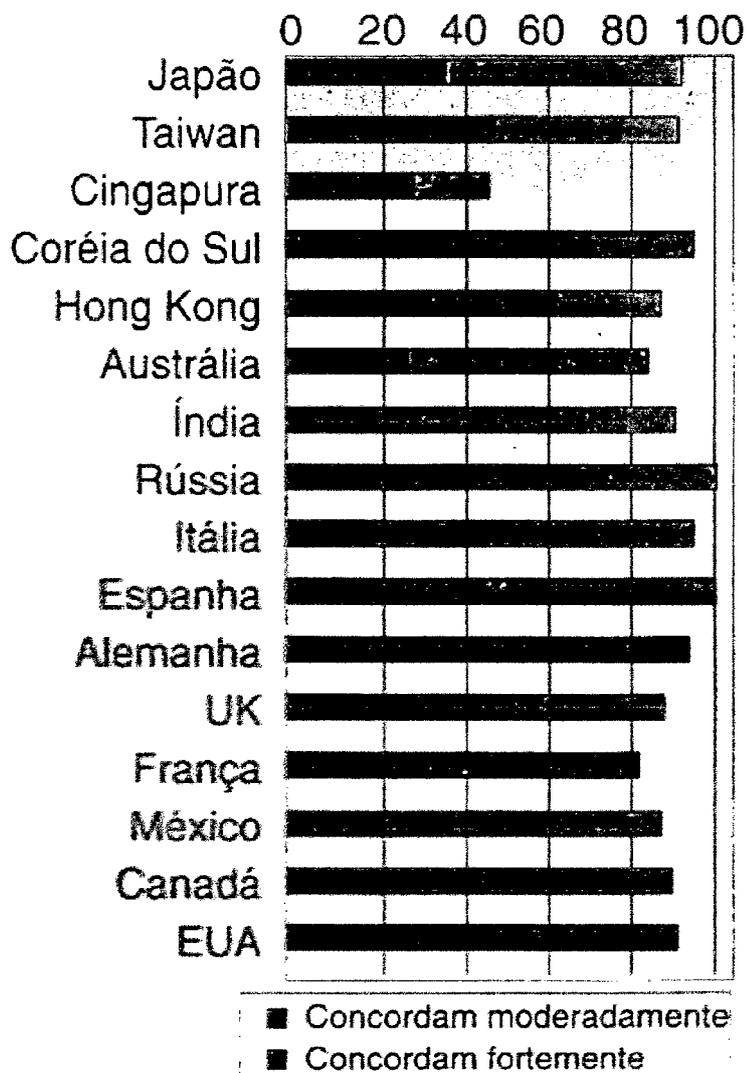
## Maiores benefíffios da ISO 14001: Uma comparação regional (em países emergentes)



fonte: ONU

## ANEXO 04 – Preocupação com o meio ambiente.

## Estou muito preocupado com a questão meio ambiente



fonte: CNN, 1992

## ANEXO 05 – Questão prioritária para os americanos.



## ANEXO 06 – Classificação das atividades e potencial poluidor

ATIVIDADE	UNID. DE MEDIDA	PORTE			Potencial Poluidor
		Pequeno	Médio	Grande	
<b>AQUICULTURA</b>					
- Piscicultura	Área Inundada(ha)	≤ 2	> 2 ≤ 10	> 10	Baixo
- Ranicultura	Área útil (m2)	≤ 3000	> 3000 E ≤ 5000	> 5000	Baixo
<b>ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS</b>					
- Avicultura:					
- Granja de matrizes	Nº Cabeças	≥ 1000 E ≤ 10000	> 10000 E < 100000	> 100000	Baixo
- Granja de poedeiras	Nº Cabeças	≥ 1000 E ≤ 10000	> 10000 E < 100000	> 100000	Baixo
- Unidade de frango de corte	Nº Cabeças	≥ 1000 E ≤ 10000	> 10000 E < 100000	> 100000	Baixo
- Unidade de pinto de 1 dia (incubatório)	Nº Cabeças	≥ 1000 E ≤ 10000	> 10000 E < 100000	> 100000	Médio
- Suinocultura:					
- Granja de ciclo completo	Nº Matrizes	≥ 15 E ≤ 40	> 40 E ≤ 80	> 80	Alto
- Unidade de produção de leite (UPL)	Nº Matrizes	≥ 30 E ≤ 120	> 120 E ≤ 260	> 260	Alto
- Unidade de crescimento terminação	Nº Cabeças	≥ 60 E ≤ 160	> 160 E ≤ 400	> 400	Alto
<b>ATIVIDADES PARA FINS DE LAZER</b>					
- Clube campestre	Área Total (ha)	≤ 2	> 2 E ≤ 4	> 4	Médio
- Hotel fazenda	Área Total (ha)	≤ 5	> 5 E ≤ 10	> 10	Médio
<b>CONSTRUÇÃO CIVIL</b>					
- Barragem	Área Inundada (ha)	≤ 2	> 2 E ≤ 10	> 10	Alto
- Ponte	Comprimento (Km)	≤ 0,5	> 0,5 E ≤ 1	> 1	Médio
<b>EXTRAÇÃO E TRATAMENTO DE MINERAIS</b>					
- Extração a céu aberto sem beneficiamento					
- Areia/ cascalho/colúvion	Área Avanço (m2/Ano)	≤ 500	> 500 E ≤ 30000	> 30000	Médio
- Areia/saibro/terra	Área Total(ha)	≤ 2	< 2 E ≤ 6	> 6 E ≤ 20	Médio
<b>EXPLORAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS</b>					
- Água mineral	Vazão m3 /dia	≤ 10000	> 10000 E ≤ 40000	> 40000	Baixo
- Irrigação	ATI (ha)	≤ 10	> 10 E ≤ 50	> 50	Médio
<b>INDÚSTRIA DE BEBIDAS</b>					
- Fabricação de Cervejas/chopp/malte, inclusive lèveado de cerveja	Área Útil(m2)	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Alto
- Fabricação de refrigerante	Área Útil(m2)	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Médio
- Fabricação de sucos	Área Útil(m2)	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Médio
- Fabricação de roupas profissionais e acessórios para segurança industrial e pessoal	Área Útil (m2)	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Médio
<b>INDÚSTRIA EDITORIAL E GRÁFICA</b>					
- Impressão de jornais, periódicos, livros, material escolar e outras obras de texto	Área Útil(m2)	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Médio
- Impressão de material para usos industrial, comercial e para propaganda	Área Útil (m2)	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Baixo
- Impressão tipográfica, litográfica e off set em papel, papelão, cartolina e em outros materiais	Área Útil (m2)	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Baixo

ATIVIDADE	UNID. DE MEDIDA	PORTE			Potencial Poluidor
		Pequeno	Médio	Grande	
<b>INDÚSTRIA DA MADEIRA</b>					
- Fabricação de chapas e placas de madeira aglomerada/prensada e fabricação de madeira compensada revestida ou não com material plástico	Área Útil(m <sup>2</sup> )	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Baixo
- Serrarias e fabricação de produtos de lâminas da madeira	Área Útil(m <sup>2</sup> )	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Médio
<b>INDÚSTRIA METALÚRGICA</b>					
- Fabricação de artefatos de treilados de ferro e aço e de metal não-ferroso, exclusive produtos de tornos automáticos	Área Útil(m <sup>2</sup> )	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Baixo
- Fabricação de embalagens metálicas a partir de reaproveitamento de embalagens usadas	Área útil(m <sup>2</sup> )	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Médio
- Fabricação de estruturas metálicas	Área Útil(m <sup>2</sup> )	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Baixo
- Serviço de galvanotécnica (cobreagem, cromagem, estanhagem, níquelagem, zincagem etc.)	Área Útil(m <sup>2</sup> )	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Alto
<b>INDÚSTRIA DO MOBILIÁRIO</b>					
- Fabricação de móveis de madeira	Área Útil(m <sup>2</sup> )	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Baixo
- Fabricação de móveis de metal ou com predominância de metal	Área útil (m <sup>2</sup> )	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Médio
<b>INDÚSTRIA DO PAPEL E PAPELÃO</b>					
- Fabricação de papel, papelão, cartolina e cartão a partir de celulose e/ou pasta mecânica	Área Útil(m <sup>2</sup> )	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Alto
- Fabricação de papel, papelão, cartolina e cartão a partir de aparas ou reaproveitamento de papel	Área Útil(m <sup>2</sup> )	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Médio
<b>INDÚSTRIA DE PERFUMARIA, SABÕES E VELAS</b>					
- Abatedouros de aves e outros pequenos animais e preparação de carne e subprodutos	Área Útil(m <sup>2</sup> )	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Alto
- Abatedouros de reses e preparação de carnes e subprodutos	Área Útil(m <sup>2</sup> )	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Alto
- Fabricação de doces em massa ou em pasta	Área útil(m <sup>2</sup> )	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Alto
- Fabricação de produtos de mandioca (farinha de mandioca, polvilho, raspa, farinha de raspa)	Área útil(m <sup>2</sup> )	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Alto
<b>INDÚSTRIA DE PRODUTOS DE MATÉRIA PLÁSTICA</b>					
- Fabricação de artigos de material plástico para embalagem e acondicionamento	Área Útil(m <sup>2</sup> )	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Baixo
- Fabricação de laminados planos e tubulares de material plástico	Área útil(m <sup>2</sup> )	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Alto
<b>INDÚSTRIA DE PRODUTOS DE MINERAIS NÃO METÁLICOS</b>					
- Beneficiamento de pedras(mármore, granito, ardósia, etc...)	Área Útil(m <sup>2</sup> )	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Médio
- Britamento de pedras	Área Útil(m <sup>2</sup> )	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Alto
- Fabricação de material cerâmico - inclusive de barro cozido e materiais refratários	Área Útil(m <sup>2</sup> )	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Médio

ATIVIDADE	UNID. DE MEDIDA	PORTE			Potencial Poluidor
		Pequeno	Médio	Grande	
<b>INDÚSTRIA QUÍMICA</b>					
- Fabricação de adubos, fertilizantes, corretivos do solo, exclusive uréia e pó calcário	Área Útil(m <sup>2</sup> )	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Médio
- Fabricação de agrotóxicos	Área Útil(m <sup>2</sup> )	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Alto
<b>INDÚSTRIA TÊXTIL</b>					
- Beneficiamento de fibras têxteis vegetais e de materiais têxteis de origem animal	Área Útil(m <sup>2</sup> )	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Alto
- Fiação	Área Útil(m <sup>2</sup> )	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Médio
- Fiação e tecelagem	Área Útil(m <sup>2</sup> )	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Alto
- Tecelagem	Área Útil(m <sup>2</sup> )	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Alto
- Fabricação de artigos de passamanaria, tapeçaria, cordoaria, estopa e sacaria	Área Útil(m <sup>2</sup> )	≤ 1000	> 1000 E ≤ 5000	> 5000	Médio
<b>PARCELAMENTO DO SOLO</b>					
- Para fins industriais	Área Total(he)	≤ 10	> 10 E ≤ 50	> 50	Alto
- Residencial rural	Área Total(he)	≤ 20	> 20 E ≤ 50	> 50	Médio
- Residencial urbano	Área Total(he)	≤ 4	> 4 E ≤ 20	> 20	Médio
<b>SERVIÇO DE UTILIDADE PÚBLICA</b>					
- Captação a fio d'água para abastecimento	Vazão (m <sup>3</sup> /dia)	> 432 E ≤ 1200	> 1200 E ≤ 2400	> 2400	Baixa
- Coleta e tratamento de esgoto sanitário	População Atendida	≤ 50000	> 50000 E ≤ 150000	> 150000	Alto
- Destinação final de resíduo sólido urbano	População Atendida	≤ 50000	> 50000 E ≤ 100000	> 100000	Alto

fonte: Classificação das Atividades Poluidoras, FEEMA/RJ. 1992.

## ANEXO 07- Quadro geral dos principais impactos ambientais- região sul

<b>Atividades de maior Potencial de Impacto Ambiental</b>	<b>Área de Ocorrência</b>	<b>Tipo de Degradação</b>
Agricultura mecanizada, alto consumo de agrotóxicos e monoculturas	Estados: Paraná Santa Catarina Rio Grande do Sul	- Desmatamento de remanescentes florestais - Compactação do solo - Erosão dos solos- Contaminação dos solos por agrotóxicos - Desequilíbrios ecológicos - pragas - Assoreamento dos cursos d'água
Matadouros e curtumes Usina Termoelétrica	Rio Grande do Sul Candiota - RS	- Poluição das águas - prejuízos à vida aquática - Poluição atmosférica
Extração de Carvão Mineral	Santa Catarina - vários municípios do Sul do Estado Rio Grande do Sul: Mina de Charqueadas Mina de Candiota Mina Leão Mina Urui Mina Recreio	- Poluição das águas - Poluição visual - degradação da paisagem - Destruição de áreas naturais - Degradação de grandes áreas tornando-as inúteis - Prejuízos para a agricultura
Ocupação desordenada do litoral - expansão urbana	Todo o Litoral	- Poluição das praias - Destruição de ecossistemas naturais litorâneos (manguezais e restingas) - Degradação da paisagem - Prejuízos sócio-econômicos - lazer, turismo e pesca
Pólos Industriais	Joinville e Blumenau - SC Araucária-PR Canoas-RS Rio Grande-RS Triunfo - RS Imbituba-SC Porto Alegre - RS São Leopoldo - RS	- Poluição do ar - Poluição das águas interiores e costeiras - Poluição causada por resíduos sólidos - lixo inerte e tóxico - Problemas sócio-econômicos - conflitos entre uso agrícola, turismo e moradia
Atividades portuárias	Antonina - PR Paranaguá - PR Itajaí - SC Imbituba-SC Laguna-SC Rio Grande - RS Porto Alegre-RS Tramandaí-RS Charqueadas-RS	- Poluição das águas costeiras - Poluição atmosférica - Impacto sobre o meio urbano - conflito com o desenvolvimento urbano e turístico - Geração de resíduos sólidos perigosos - Riscos de acidentes
Indústrias que utilizam madeira como matéria-prima	Em todos os Estados	- Destruição das florestas nativas - Desequilíbrio ecológico - Diminuição das capacidades de absorção da água pelo solo - Extinção de espécies nativas - bancos genéticos