

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**

**FLÁVIA KARINA WAGNER**

**ADEQUAÇÃO DE UMA EMPRESA DE RECONDICIONAMENTO  
DE PNEUMÁTICOS A UM MODELO DE SISTEMA DE GESTÃO  
AMBIENTAL**

**Florianópolis**

**2006**

FLÁVIA KARINA WAGNER

**ADEQUAÇÃO DE UMA EMPRESA DE RECONDICIONAMENTO  
DE PNEUMÁTICOS A UM MODELO DE SISTEMA DE GESTÃO  
AMBIENTAL**

Trabalho de Conclusão de Estágio apresentado 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 Administração Geral.

Professor Orientador: Dr. Pedro Carlos Schenini

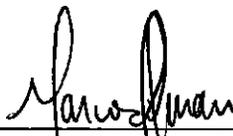
Florianópolis

2006

FLÁVIA KARINA WAGNER

**ADEQUAÇÃO DE UMA EMPRESA DE RECONDICIONAMENTO  
DE PNEUMÁTICOS A UM MODELO DE SISTEMA DE GESTÃO  
AMBIENTAL**

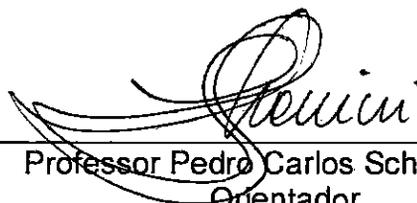
Este Trabalho de Conclusão de Estágio foi julgado adequado e aprovado em sua forma final pela Coordenadoria de Estágios do Departamento de Ciências da Administração da Universidade Federal de Santa Catarina, em 16 de fevereiro de 2006.



---

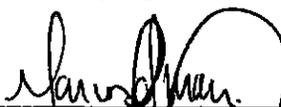
Prof. Marcos B. Lopez Dalmau  
Coordenador de Estágios

Apresentada à Banca Examinadora integrada pelos professores:



---

Professor Pedro Carlos Schenini, Dr.  
Orientador



---

Marcos B. Lopez Dalmau, Dr.  
Membro



---

Valter Zanela Tani, Dr.  
Membro

*Aos meus pais Flávio e Zaira  
por serem meu porto seguro.  
À minha querida irmã Brunah  
por estar sempre ao meu lado*

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu pai pela grandiosa ajuda dada neste momento.

Ao meu orientador Pedro Carlos Schenini por me ajudar a lapidar este trabalho.

A Riccardo Roncato pela paciência nas horas mais difíceis, pelo carinho e pela compreensão.

Aos meus amigos divinos: Jocirene, Carol, Cleisi, Cláudia, Rejane, Elisângela, Marli, Bule, Débora, Silvana e Juliana que sempre me incentivam e me dão forças para continuar.

Aos meus colegas de trabalho: Fabieli, Elizandra, Simone, Fabio, Márcia, Karol, Kelly e Sueli pelas boas vibrações e apoio.

*Se a natureza do mundo for destruída, já não  
poderá continuar a ser construída a empresa  
do homem.*

*Armando Dias Mendes*

## RESUMO

**WAGNER, Flávia Karina. Adequação de uma empresa de recondicionamento de pneumáticos a um modelo de sistema de gestão ambiental. 2006. 89 f.** Trabalho de conclusão de Estágio (Graduação em Administração). Curso de Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

A escassez dos recursos naturais e o aumento da conscientização por parte da sociedade sobre a importância da preservação do meio ambiente deram existência a uma série de preocupações quanto às questões ambientais. Enquadrado neste novo paradigma ambiental, o mercado inclui o conceito de desenvolvimento sustentável como forma de competitividade entre as organizações. Desta forma, as empresas precisam buscar sistemas de gerenciamento que auxiliem na não poluição ou na redução de resíduos. Com o objetivo de efetuar estudos para conhecer as possibilidades de utilizar um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) na gestão de uma empresa de recondicionamento de pneumáticos, foram identificados e caracterizados seus processos produtivos bem como identificados os resíduos gerados pela empresa. Através de um levantamento bibliográfico e de uma pesquisa caracterizada como descritiva é analisada a possibilidade de implantação de um sistema de gestão ambiental para esta empresa. Os resíduos gerados pela empresa em estudo são passíveis de reciclagem. Adequou-se à empresa um modelo de gestão ambiental baseado na norma ISO 14001 o qual permite à organização estabelecer e avaliar a eficácia dos procedimentos destinados a definir uma política e objetivos ambientais, atingir a conformidade com eles e demonstrá-la a terceiros.

**Palavras Chave:** Sistema de Gestão Ambiental. ISO 14001. Reconcondicionamento de pneumáticos.

## **ABSTRACT**

**WAGNER, Flávia Karina. Adaptation of a company of recondition of tires to a model of system of environmental administration. 2006. 89 f.** Apprenticeship conclusion Work (Graduation in Administration). Administration Course, Federal University of Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

The shortage of the natural resources and the increase of the understanding on the part of the society on the importance of the preservation of the environment gave existence to a series of concerns with relationship to the environmental subjects. Framed in this new environmental paradigm, the market includes the concept of maintainable development as form of competitiveness among the organizations. This way, the companies need to look for administration systems that aid in the non pollution or in the reduction of residues. With the objective of making studies to know the possibilities to use a System of Environmental Administration in the administration of a company of recondition of tires, they were identified and characterized your processes productive as well as identified the residues generated by the company. Through a bibliographical rising and of a research characterized as descriptive the possibility of implantation of a system of environmental administration it is analyzed for this company. The residues generated by the company in study they are susceptible to recycle. It was adapted to the company a model of environmental administration based on the norm ISO 14001 which allows to the organization to establish and to evaluate the effectiveness of the procedures destined to define a politics and environmental objectives, to reach the conformity with them and to demonstrate her the third.

**Key words:** System of Environmental Administration. ISO 14001. Recondition of tires.

## **LISTA DE TABELA**

<b>Tabela 1: Composição da banda de rodagem.....</b>	<b>45</b>
--	-----------

## LISTA DE QUADRO

<b>Quadro 1: Requisitos para o SGA.....</b>	<b>58</b>
---	-----------

## **LISTA DE SIGLAS**

**ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas**

**CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem**

**CMMAD – Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento**

**CONAMA- Conselho Nacional do Meio Ambiente**

**EIA – Estudo dos Impactos Ambientais**

**H<sub>2</sub>S – Gás sulfídrico**

**IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis**

**ISO – International Standart Organization**

**NBR – Normas Brasileiras**

**NDI – Inspeção Não destrutiva (*Non Destructive Inspection*)**

**NO – Óxido de nitrogênio**

**NO<sub>2</sub> – Óxido de nitrogênio**

**RIMA – Relatório dos Impactos ao Meio Ambiente**

**SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às micro e pequenas Empresas**

**SGA – Sistema de Gestão Ambiental**

**SO<sub>2</sub> – Óxido de enxofre**

**UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (*United Nation Educational Scientif and Cultural Organization*)**

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>1.1 Apresentação do tema e problema.....</b>	<b>13</b>
<b>1.2 Objetivos.....</b>	<b>15</b>
1.2.1 Objetivo geral.....	15
1.2.2 Objetivos específicos.....	15
<b>1.3 Justificativa.....</b>	<b>15</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>18</b>
<b>2.1 Meio Ambiente.....</b>	<b>18</b>
2.1.1 Poluição e resíduos.....	21
2.1.2 Reciclagem.....	27
<b>2.2 Desenvolvimento sustentável e tecnologia limpas.....</b>	<b>28</b>
<b>2.3 Aspectos legais.....</b>	<b>33</b>
<b>2.4 Gestão empresarial ambiental.....</b>	<b>36</b>
<b>2.5 Recondicionamento de pneumáticos.....</b>	<b>41</b>
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>46</b>
<b>4 ANÁLISES.....</b>	<b>48</b>
<b>4.1 A empresa.....</b>	<b>48</b>
<b>4.2 Identificação e caracterização dos processos operacionais.....</b>	<b>49</b>
4.2.1 Limpeza e inspeção inicial.....	50
4.2.2 Raspagem e aplicação de cola.....	51
4.2.3 Reparação e enchimento.....	52
4.2.4 Vulcanização.....	53
4.2.5 Inspeção final e acabamentos.....	54
<b>4.3 Identificação dos resíduos e efluentes.....</b>	<b>55</b>
<b>4.4 Análise da gestão.....</b>	<b>56</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>81</b>
<b>6 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>85</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

### **1.1 Apresentação do tema e problema**

A sociedade vem passando por transformações políticas, econômicas, ambientais e sociais através do surgimento de novos valores e novos paradigmas neste início do terceiro milênio. O pensamento passa do individual para o global e, neste contexto, quando se descobre que os recursos naturais não são infindáveis, que o ser humano faz parte do meio ambiente e dele depende a sua sobrevivência e das gerações futuras, começa-se a refletir sobre todos os aspectos relativos à natureza.

Ao longo dos anos, o homem vem exaurindo os recursos naturais, fazendo da natureza seu patrimônio, permitindo a destruição desenfreada de forma a manter o progresso e o desenvolvimento a qualquer custo. Mas a escassez dos recursos e o aumento da conscientização por parte da sociedade sobre a importância da preservação do meio ambiente deram existência a uma série de preocupações quanto às questões ambientais. O reconhecimento da importância do conceito de englobar os problemas sociais, econômicos e ambientais passou a ser discutido de forma exaustiva com o objetivo de sustentar a vida na terra sem abandonar o desenvolvimento econômico.

Enquadrado neste novo paradigma ambiental, o mercado inclui o conceito de desenvolvimento sustentável como forma de competitividade entre as organizações. Com isto, o cuidado com o meio ambiente começa a

fazer parte das estratégias das empresas, visto que a sociedade em geral está mais consciente e cobra das mesmas a atitude ambientalmente correta.

Desta forma, as empresas precisam buscar sistemas de gerenciamento que auxiliem na não poluição ou na redução de resíduos, os chamados Sistemas de Gestão Ambiental (SGA). Procurando utilizar tecnologias limpas como forma de controlar a geração de resíduos, repensando o processo produtivo a fim de evitar desperdícios, aumentando a produtividade e, conseqüentemente sua competitividade no mercado. A aplicação do modelo SGA permite às organizações estabelecerem e avaliarem a eficácia dos procedimentos destinados a definir uma política e objetivos ambientais, atingir a conformidade com eles e demonstrá-la a terceiros.

Hoje, um expressivo número de indústrias está implantando, treinamentos e auditorias internas para adequar suas atividades às exigências das normas da Organização Internacional de Normalização (ISO – *International Standart Organization*). A Certificação do Sistema de Gestão Ambiental, por sua vez, atesta que se identifica uma gestão ambiental na empresa, em conformidade com uma determinada norma, como por exemplo, a ISO 14001.

Com relação ao setor de recapagem, que é atualmente recurso vital para o setor de transporte rodoviário, e no qual a competitividade entre as empresas é muito alta, faz-se fundamental a adoção de um Sistema de Gestão Ambiental. A reutilização de pneus contribui hoje, em larga escala, para uma requalificação dos resíduos industriais, impedindo que sejam colocados nos aterros, incinerados ou espalhados pela paisagem. Sendo reutilizados, permitem uma nova vida através da recauchutagem, sendo por isso a indústria de recauchutagem de certa forma amiga do meio ambiente.

Desta forma, e com base no tema do trabalho, a formulação do problema de pesquisa deve responder à seguinte indagação: Como adequar um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) na gestão de uma empresa de condicionamento de pneumáticos?

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo geral**

O objetivo geral deste trabalho consiste em "efetuar estudos para conhecer as possibilidades de utilizar um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) na gestão de uma empresa de condicionamento de pneumáticos".

### **1.2.2 Objetivos específicos**

São objetivos específicos deste estudo:

- a) identificar os processos fabris da empresa;
- b) caracterizar os processos fabris da empresa;
- c) identificar e caracterizar os resíduos, efluentes e emissões do processo de condicionamento de pneus;
- d) descrever as possíveis ações para a adoção de um SGA na empresa.

## **1.3 Justificativa**

Atualmente o problema da proteção do meio ambiente vem sendo um dos assuntos mais discutidos e difundidos nos meios de

comunicação de todo o mundo. A preservação ambiental do planeta se torna uma necessidade em face da poluição e degradação ambientais, cada vez mais intensas, com as quais o homem tem que conviver. A questão da preservação e da conservação do meio ambiente deve ser vista como uma questão de sobrevivência visto que o homem faz parte da natureza e dela provém a perpetuação da sua espécie.

O crescente aumento da conscientização ambiental por parte da sociedade vem ocasionando pressões de âmbito legal, de entidades não governamentais e do próprio mercado sobre as empresas. A evolução da abordagem da questão ambiental vem sofrendo, inicialmente, com as constatações de que as atividades produtivas geram poluição e degradação ambiental. A abordagem era de controle das atividades poluidoras dissociadas do processo de produção, onde se adicionam custos para despoluir. Essa abordagem deu lugar à compreensão de que as questões ambientais estão relacionadas diretamente com o processo produtivo, onde a poluição dos recursos naturais, através da geração de resíduos e emissões, representa desperdício de insumos e matéria-prima.

Neste contexto, dependendo da orientação de mercado e do nível de pressão por parte de órgãos de controle ambiental aos quais a organização está sujeita, a implantação de um sistema de gestão ambiental (ISO 14001) pode ser um recurso indispensável. É sem dúvida uma tendência, que sua implantação torne-se uma forma imediata de resposta das organizações ao conjunto de determinantes externos aos quais está sujeita.

A implantação de Sistema de Gestão Ambiental em uma empresa garante a redução da carga poluidora gerada, porque envolve a

revisão do processo produtivo com vistas à melhoria contínua do desempenho ambiental da organização, resultando em redução do consumo de matéria-prima e insumos e das emissões de poluentes e resíduos. A certificação desses sistemas é um mecanismo que permite que se formalize a internalização do sistema e dos instrumentos previstos na política ambiental da organização.

A motivação deste trabalho surge, precisamente, da percepção quanto à necessidade da conservação do meio ambiente, por pressões cada vez mais evidentes de órgãos governamentais e da comunidade e a adequação das organizações a este novo contexto. O passo inicial é uma pesquisa bibliográfica com o intuito de se conhecer melhor os impactos ambientais resultantes das atividades industriais, bem como, seus aspectos legais e a estrutura de um sistema de gerenciamento ambiental. Em seguida tem-se uma análise de implantação de um SGA com base na norma ISO 14.001 numa empresa do setor de condicionamento de pneumáticos. A escolha do ramo da organização se deve a sua importância com relação ao setor de transporte brasileiro e por ser considerada de certa forma, uma empresa de reciclagem e amiga da natureza.

Assim, percebe-se a importância do setor de condicionamento de pneumáticos e a importância de um levantamento das ações ambientais por uma empresa deste setor, no que diz respeito ao seu gerenciamento ambiental a fim de preservar o meio ambiente.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Meio Ambiente

As preocupações ambientais cresceram muito nas últimas décadas. O meio ambiente e a escassez dos recursos naturais são assuntos mundiais de maior importância tanto para as empresas quanto para o público.

Conforme Silva (1998) meio ambiente é a interação do conjunto de elementos naturais, artificiais e culturais que propiciam o desenvolvimento equilibrado da vida em todas as suas formas. De acordo com Bellia (1996) recursos naturais podem ser conceituados como aquelas partes da natureza que podem ser aproveitadas, ou não, num dado momento. E segundo Braga (2004) recurso natural é qualquer insumo de que os organismos, populações e ecossistemas necessitam para sua manutenção.

A idéia da natureza como algo morto, sem vida era predominante no século XVIII, de acordo com Cavalcanti (1995). A hipótese de escassez dos recursos naturais não era cogitada, pois se imaginava uma natureza abundante e infinita, propriedade do ser humano. Ferrari (2003) afirma que o território natural que ora existia passou a ser considerado como sendo território do homem, para que ele o desfrutasse da maneira que melhor entendesse, sempre com fins ao progresso e desenvolvimento da sociedade. “Numa natureza com abundantes recursos, bastava ao homem apenas ‘esticar’ a mão e sempre haveria mais recursos, supostamente inesgotáveis, para desfrutar”. (FERRARI, 2003, p. 79)

A sociedade pré-moderna não precisava pensar questões de

meio ambiente, questões ecológicas, de desenvolvimento sustentável, pois ainda não havia se consagrado a separação consciente entre natureza e história, entre natureza e sociedade (Ruscheinsky e Freitas, 2003). Para Ferrari (2003) essa relação descomprometida com a natureza, mas eticamente voltada ao ser humano criou no homem, no decorrer dos anos, uma cultura antropocêntrica. A natureza, desconhecida e temida, seguia fluentemente os tempos, sem necessidade de cuidados.

Até esta época, acreditava-se que os recursos naturais eram infindáveis. Mas a escassez dos recursos e o aumento da conscientização por parte da sociedade sobre a importância da preservação do meio ambiente deram existência a uma série de preocupações quanto às questões ambientais. De acordo com Ferrari (2003) a primeira e maior mudança hoje constatada é a vulnerabilidade da natureza à técnica do homem. Algo que não se suspeitava até perceberem-se os danos causados. Essa vulnerabilidade dá ao homem a responsabilidade da biosfera inteira em que se vive. Compreende-se hoje que o bem ambiental é patrimônio social e garantia da existência do próprio ser humano.

Para Cavalcanti(1995) o pós-guerra dos anos 50 e 60 foi o momento do surgimento dos primeiros sinais de uma preocupação pelo meio ambiente global. O homem compreendeu que os recursos naturais não eram inesgotáveis, como julgava. Ruscheinsky e Freitas (2003) afirmam que deve haver simultaneamente uma relação equilibrada com o meio ambiente. Se esta relação de equilíbrio não existir os homens e o planeta estão ameaçados.

Em 1972 ocorre a Conferência de Estocolmo na Suécia - primeira conferência mundial que tratou do meio ambiente. De acordo com

Cavalcanti (1995) esta conferência surge em consequência de debates sobre os riscos da degradação do meio ambiente que, de forma esparsa, começaram nos anos 60, e ganharam no final dessa década e no início dos anos 70 uma certa densidade.

O relatório desta conferência parte de uma visão complexa das causas dos problemas sócio-econômicos e ecológicos da sociedade global. Ele sublinha a interligação entre economia, tecnologia, sociedade e política e chama também atenção para uma nova postura ética, caracterizada pela responsabilidade tanto entre as gerações quanto entre os membros contemporâneos da sociedade atual (CAVALCANTI, 1995).

O reconhecimento da importância do conceito de englobar os problemas sociais, econômicos e ambientais levou à Conferência Rio-92 no Rio de Janeiro. Em junho de 1992 realiza-se no Brasil, mais especificamente no Rio de Janeiro a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, chamada Rio-92. Desta conferência emerge a perspectiva da transversalidade da questão ambiental e do desenvolvimento sustentável. Ou seja, ela progressivamente passa a fazer parte da maioria das agendas de ONG's e políticas governamentais (RUSCHEINSKY E FREITAS, 2003).

A partir desse momento, a questão ambiental e de preservação dos recursos naturais vêm sendo difundidas e discutidas intensamente nos meios de comunicação de todo o mundo. Segundo Backer (1995, p. 3) " a noção de que nós todos estamos em um único ecossistema, com segmentos de complexidade e variação extremamente ricos, vem aos poucos se manifestando de alguns anos pra cá." A sociedade chegou a uma dedução óbvia: preservando e recuperando o meio ambiente, pode-se usufruir de forma

suficiente os recursos naturais, sem esgotá-los, ganhando em qualidade de vida.

Para Fortunato (2003) a sociedade sempre fez parte do ecossistema, ou seja, por mais que subjugue os recursos naturais nunca pode declarar-se descolada dela. Da mesma forma o desenvolvimento da modernidade também faz parte da sociedade. Complementando, Backer (1995) afirma ainda que a atividade industrial do homem não deve se opor à natureza, pois ela é parte integrante, ela a molda desde o começo e desde o começo é por ela moldada. Velasco (2005) corrobora declarando que na terra e até onde alcançar o efeito da ação humana, o meio ambiente é simultaneamente a condição e o resultado histórico da interação dos humanos com o restante da natureza.

Assim sendo, querer proteger a natureza tem menos sentido do que querer administrá-la de maneira responsável e, a partir daí, querer integrar nela a gestão responsável da empresa, conforme Fortunato (2003).

### 2.1.1 Poluição e resíduos

O fato de o meio ambiente sempre ter sido considerado um recurso abundante dificultou a possibilidade do estabelecimento de critérios para a sua utilização e tornou disseminada a poluição ambiental. A poluição ambiental para Valle (1995) é um indício da ineficiência dos processos produtivos utilizados e uma forma de desperdício. Esta situação afeta a totalidade da população, através de uma apropriação indevida do ar, da água e do solo, causando prejuízos à saúde, segurança e qualidade de vida.

Considerando a existência de um sistema homem-natureza, a utilização desenfreada dos recursos naturais por parte do ser humano traz como consequência a poluição do ambiente a qual afeta a qualidade de vida da população. Braga define poluição como:

[...] uma alteração indesejável nas características físicas, químicas ou biológicas da atmosfera, litosfera ou hidrosfera que cause ou possa causar prejuízo à saúde, a sobrevivência ou as atividades dos seres humanos e outras espécies ou ainda deteriorar materiais. (BRAGA, 2004, p. 6)

Para Valle (1995) a poluição ambiental é 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, de curto ou de longo prazo sobre o meio ambiente.

As alterações causadas ao meio ambiente têm como fatores os próprios fenômenos naturais e os impactos causados pelo ser humano. Os últimos sendo os que mais agredem a natureza pelas suas atividades. De acordo com Braga (2004) os resíduos gerados pelas atividades do homem são chamados de poluentes. Os poluentes causam um impacto ambiental negativo, ou seja, uma alteração indesejável ao meio. Os resíduos deixados pelo homem afetam a água, o solo e o ar, conseqüentemente afetam a saúde do ser humano e a qualidade de vida da população.

Segundo Pereira (2002) a grande diversidade das atividades industriais ocasiona durante o processo produtivo, a geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, os quais podem poluir/contaminar o solo, a água e o ar, sendo preciso observar que nem todas as indústrias geram resíduos com poder impactante nesses três ambientes.

Conforme Barbieri (1998), as tecnologias de prevenção da poluição focalizam as mudanças sobre produtos e processos, a fim de reduzir

ou eliminar todo tipo de rejeitos e prevenir a contaminação do ambiente. Segundo o autor, nessa fase, a poluição gerada pelo processo de produção é considerada como um recurso aplicado de modo improdutivo.

Moreira (2001) considera poluição como a degradação da qualidade ambiental com alterações adversas das características do meio ambiente. O lançamento indevido de resíduos sólidos, líquidos e gasosos de diferentes fontes ocasiona modificações nas características do solo, da água e do ar, podendo poluir ou contaminar o meio ambiente. A poluição ocorre quando esses resíduos modificam o aspecto estético, a composição ou a forma do meio físico, enquanto o meio é considerado contaminado quando existir a mínima ameaça à saúde de homens, plantas e animais.

Schmidheiny (1992) recomenda que se procure evitar a poluição antes de seu surgimento, e, onde ela já estiver ocorrendo, o objetivo deve ser eliminar a causa do problema, em vez de atacar os sintomas através de métodos dispendiosos de tratamento no final do processo de produção, tais como filtros purificadores, instalações de tratamento e de incineração. Para Henkels (2002) lidar com a poluição depois que ela ocorre, com aterramentos, tratamentos, incinerações e similares, é uma abordagem dispendiosa, inadequada e sintomática aplicada ao desperdício.

Em um primeiro momento, é possível imaginar serem simples os procedimentos e atividades de controle de cada tipo de resíduo na indústria. Todavia, as diferentes composições físicas, químicas e biológicas, as variações de volumes gerados em relação ao tempo de duração do processo produtivo, a potencialidade de toxicidade e os diversos pontos de geração na mesma unidade de processamento recomendam que os resíduos sejam

caracterizados, quantificados e tratados e/ou acondicionados, adequadamente, antes da disposição final no meio ambiente. Os resíduos são classificados de acordo com seu estado físico: emissões gasosas, resíduos sólidos e efluentes líquidos.

Conforme Pereira (2002) os resíduos industriais gasosos são gases ou partículas que alteram a composição do ar atmosférico, podendo danificar materiais e ocasionar prejuízos para a saúde de homens, animais e plantas.

Os efeitos da presença de poluentes na forma de gases ou de partículas no ar atmosférico variam muito, quer em qualidade, quer em quantidade. Em geral, esses efeitos se classificam em estéticos, irritantes e tóxicos, sendo que um poluente atmosférico quase nunca produz apenas um desses inconvenientes. Um mesmo gás pode ter efeito irritante e tóxico, assim como um material particulado pode exercer efeitos estéticos e irritantes (BRANCO e MURGEL, 2000).

Os resíduos gasosos podem ser primários, liberados da fonte para a atmosfera, ou secundários, formados por reações químicas entre constituintes naturais da atmosfera e poluentes primários. Derísio (1992) cita que os processos industriais são responsáveis pela emissão de material particulado e de vários gases poluentes, tais como os óxidos de enxofre (SO<sub>2</sub>), os óxidos de nitrogênio (NO e NO<sub>2</sub>), gás sulfídrico (H<sub>2</sub>S), hidrocarbonetos, mercaptanas, ácido clorídrico etc.

De acordo com Pereira (2002) efluente líquido industrial é o despejo líquido proveniente do estabelecimento industrial, compreendendo

emanações de processo industrial, águas de refrigeração poluídas, águas pluviais poluídas e esgoto doméstico.

Von Sperling (1995) afirma que por muito tempo não existiu a preocupação de caracterizar a geração de efluentes líquidos industriais e de avaliar seus impactos no meio ambiente. No entanto, a legislação vigente e a conscientização ambiental fazem com que algumas indústrias desenvolvam atividades para quantificar a vazão e determinar a composição dos resíduos líquidos industriais. Conforme Pereira (2002) a vazão dos efluentes líquidos industriais está relacionada com o tempo de funcionamento de cada linha de produção e com as características do processo, da matéria-prima e dos equipamentos, podendo ser constante ou bastante variada.

Os resíduos sólidos para Naumoff e Peres (2000) são originados das atividades dos diversos ramos da indústria, tais como metalúrgica, química, petroquímica, papelreira, alimentícia etc, sendo bastante variados, podendo ser representados por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papéis, madeiras, fibras, borrachas, metais, escórias, vidros e cerâmicas, dentre outros.

Durante o processamento industrial, conforme Pereira (2002) podem ser gerados resíduos sólidos perigosos, não-inertes ou inertes, o que recomenda atenção nos setores operacional e de meio ambiente da indústria, a fim de evitar a mistura desses resíduos durante as atividades de acondicionamento, coleta, tratamento e destino final.

Estes resíduos são classificados com base na sua periculosidade e solubilidade. De acordo com a Norma Brasileira — NBR 10.004, os resíduos sólidos são classificados em:

a) resíduos classe I ou resíduos perigosos - têm periculosidade por inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade;

b) resíduos classe II ou não-inertes – são os resíduos que têm propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água e

c) resíduos Classe III ou inertes – são os resíduos que não representam maiores problemas para a saúde pública ou riscos para o meio ambiente.

Para Valle (1995) a classificação dos resíduos em perigosos ou não perigosos provém da constatação de que somente uma pequena parcela do lixo gerado pelo homem requer maior rigor em seu monitoramento e em seu controle.

Atualmente, algumas indústrias brasileiras estão realizando programas internos para reciclagem dos seus resíduos sólidos, pois a segregação do material, ainda na fonte geradora, diminui o volume total de resíduos, reduz os gastos operacionais e, em alguns casos, pode gerar uma nova receita para indústria. Entre os principais tipos de reciclagem estão a de material orgânico, para fabricação de compostos e fertilizantes; a de papel, cartões, cartolinas e papelões, para fabricação de papel reciclado; a de plásticos, cacos de vidro e metais, para uso na própria indústria ou fabricação de produtos recicláveis, como embalagens.

### 2.1.2 Reciclagem

Figueiredo et al. (2000) afirma que a prevenção à poluição refere-se a qualquer prática que vise à redução e/ou eliminação, seja em volume, concentração ou toxicidade, das cargas poluentes na própria fonte geradora. Inclui modificações nos equipamentos, processos ou procedimentos, reformulação ou replanejamento de produtos e substituição de matérias-primas e substâncias tóxicas que resultem na melhoria da qualidade ambiental.

Para Wiebeck e Piva (1999) a idéia de se aproveitar resíduos não é nova. Ela tem, contudo se estabelecido de forma expressiva, não só por razões econômicas, mas também como forma de minimizar os impactos no meio ambiente.

Os fatores que incentivam a reciclagem de materiais decorrem da necessidade de poupar e preservar os recursos naturais e da possibilidade de minimizar resíduos, o que reduz o volume a ser transportado, tratado e disposto. Segundo Wiebeck e Piva (1999) reciclando, reduzem-se os problemas ambientais e de saúde pública, assim como os econômico-sociais decorrentes da disposição inadequada de resíduos sólidos. Quando os resíduos são dispostos em aterros (sanitários ou industriais dependendo das características dos mesmos), a reciclagem contribui para minimizar a quantidade dos resíduos aterrados, o que aumenta a vida útil desses locais de disposição.

Quando o material é reciclado ou reutilizado existe economia nas atividades para manejo e disposição dos resíduos, sendo esse tipo de atividade bem aceita pelos consumidores e pela comunidade. Para Moreira

(2001) toda empresa deve concentrar esforços na melhoria de seus processos, na reutilização de seus resíduos, seja internamente ou mediante a venda a terceiros que possam aproveitá-los em seus próprios processos produtivos. Contudo, nem todos os resíduos sólidos podem ser reciclados, exigindo que a indústria se estruture para evitar poluição ou contaminação ambiental.

Do ponto de vista econômico, a reciclagem proporciona a redução do custo de gerenciamento dos resíduos, com menores investimentos em instalações de tratamento e disposição final, e promove a criação de empregos (WIEBECK e PIVA, 1999).

O transporte e a disposição final do lixo industrial constituem encargo da indústria, sendo sujeitos aos regulamentos e à fiscalização do poder público (CALDERONI, 1998). Qualquer que seja a solução adotada para o lançamento dos resíduos originados no processo produtivo ou na limpeza das instalações, é fundamental que a indústria disponha de sistema para tratamento ou condicionamento desses materiais residuais.

A geração e controle de resíduos em empreendimentos industriais desperta grande interesse de técnicos, ambientalistas e da sociedade em geral, pois está diretamente relacionada com a segurança e proteção do meio ambiente. Além disto, complementa Moreira (2001) é impossível tratar da gestão ambiental sem adotar o gerenciamento dos resíduos.

## **2.2 Desenvolvimento sustentável e tecnologias limpas**

Conforme Schenini et al (2005) o conceito de desenvolvimento

sustentável remota do ano de 1987 quando a Comissão Mundial das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) formulou o relatório intitulado "Nosso Futuro Comum" onde se define que desenvolvimento sustentável é:

*aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades. Este conceito envolve: o conceito de 'necessidades', sobretudo as necessidades essenciais dos pobres do mundo, que devem receber a máxima prioridade e a noção de limitações que o estágio da tecnologia e da organização social impõe ao meio ambiente, impedindo-o de atender as necessidades presentes e futuras. (CMMAD, 1988, p.46)*

Para Cavalcanti (1995) o conceito de desenvolvimento sustentável tem uma conotação extremamente positiva. Tanto o Banco Mundial, quanto a United Nation Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) e outras entidades internacionais adotaram-no para marcar uma nova filosofia do desenvolvimento que combina eficiência econômica com justiça social e prudência ecológica.

Segundo Cavalcanti (1995) a sustentabilidade tem-se firmado como um novo paradigma para o desenvolvimento humano. Ainda, para o autor, o desenvolvimento sustentável é um conceito aparentemente indispensável nas discussões sobre a política do desenvolvimento no final do século XX. Cavalcanti (1995) ainda ressalta que o tripé social-ambiental-econômico virou fórmula mágica que não falta em nenhuma solicitação de verbas para projetos da natureza mais variada no campo eco-sócio-econômico dos países e regiões do terceiro mundo.

Segundo Maimon (1996) a ênfase na ecologia está na origem do termo sustentado, quando da exploração dos recursos renováveis. A ênfase no econômico acarreta a busca de estratégias que visem à sustentabilidade do

sistema econômico e, finalmente, a ênfase no social visa criar as condições sócio-econômicas da sustentabilidade. Donaire (1995) explica que no desenvolvimento sustentado o crescimento econômico é acompanhado da equidade social e do equilíbrio ecológico.

Conforme Ruscheinsky e Freitas (2003) os países signatários dos documentos e declarações resultantes das conferências mundiais ocorridas na década de 90 assumiram o compromisso e o desafio de implementar, em suas políticas públicas, as noções de desenvolvimento sustentável ou de sustentabilidade. O conceito de desenvolvimento sustentável sinaliza um alternativo às teorias e aos modelos tradicionais do desenvolvimento, desgastadas numa série infinita de frustrações (CAVALCANTI, 1995).

Fortunato (2003) acrescenta que voltar-se ao ecossistema implica em enunciar as chances de manipulação dos elementos naturais que o compõem, e ao mesmo tempo, contemplar alternativas reais de desenvolvimento das complexas relações entre sociedade e natureza. A questão fundamental da sustentabilidade não é mais viver melhor amanhã, mas viver de modo diferente hoje, aqui e agora e, para que isso aconteça, profundas mudanças na forma de pensar, viver, produzir e consumir são exigidas (RUSCHEINSKY e FREITAS, 2003).

Para Fortunato (2003) é na perspectiva da busca de um relacionamento predominantemente horizontal entre interesses de atores sociais e recursos naturais, entre necessidades humanas e bens naturais que está fundamentado o empreendimento por uma sociedade sustentável.

Ferrari (2003) considera que a responsabilidade para com as

gerações futuras não é tanto velar pelos seus direitos. É criar condições para que o direito a felicidade e uma vida harmonicamente equilibrada aconteça. “Nossa principal missão é criar condições para que as gerações futuras exerçam o seu dever. Dever de gestar uma 'autêntica humanidade'.” (FERRARI, 2003 p. 83)

Já Braga et. al (2004) acredita que assim descrito, o conceito de desenvolvimento sustentável é um ato de fé ou um desejo filosófico de preservação que requer melhor especificação do ponto de vista prático. Existe uma boa dose de subjetividade na definição do que sejam necessidades futuras e, além disso, existe a questão do grau de desenvolvimento da região ou país em questão. Porém Ruscheinsky e Freitas (2003) defendem que por mais que esta abordagem seja genérica e possa ser criticada como insuficiente, ainda assim guarda contribuições como forma de solidariedade entre gerações.

Para Castro (1996) além das questões ambiental, tecnológica e econômica, o desenvolvimento sustentável envolve uma dimensão cultural e política, que exige a participação democrática de todos, na tomada de decisões para as mudanças indispensáveis. Partindo disto, Rensi, (2005) afirma que o conceito de desenvolvimento sustentável engloba as necessidades e as limitações da sociedade, ou seja, independente de variar de sociedade para sociedade, as necessidades devem ser satisfeitas para assegurar as condições essenciais de vida a todos, indistintamente, porém essas necessidades devem vir acompanhadas de tecnologias nas quais desenvolvam soluções que conservem recursos limitados atuais e permitam renová-los na medida em que eles sejam necessários às futuras gerações.

Para que a humanidade evolua para o modelo proposto, devem acontecer revisões comportamentais em direção ao novo paradigma. A sociedade atual já despertou parcialmente para o problema, mas há muito ainda para ser feito em termos de educação e cooperação entre os povos e em termos de meio ambiente (BRAGA, 2004).

Para Ruscheinsky e Freitas (2003) as ações sustentáveis devem ser todas as medidas que visam manter a capacidade de reposição de uma população de uma determinada espécie, animal ou vegetal. Do ponto de vista ideal, seria a sustentação da biodiversidade sem perdas ou o funcionamento de um ecossistema idêntico por longo prazo. E, para Schenini et al. (2005) deve-se alcançar um desenvolvimento econômico duradouro sem exaurir os recursos naturais. Além do mais faz bem ao marketing de um projeto, de um empreendimento ou de uma empresa apresentar tal aspecto em seu perfil ambiental (Ruscheinsky e Freitas, 2003)

Segundo Idrogo (2003) a indústria moderna já considera, no desenvolvimento de novos produtos e processos, o uso de tecnologias mais limpas (com processos produtivos mais eficientes, como controle de emissões líquidas e gasosas, reciclagem e tratamento e disposição de resíduos sólidos e perigosos).

Schenini (1999) conceitua tecnologias limpas como todas as tecnologias, tanto a técnico-produtiva como a gerencial, que são utilizadas na produção de bens e serviços e que não afetam o meio ambiente. Para Misra (1996) as tecnologias limpas são processos que permitem a redução da quantidade de efluentes, usando de forma racional a matéria-prima e a energia no processo produtivo, atingindo custos mais razoáveis.

As tecnologias limpas implicam em aplicar uma estratégia ambiental na empresa, otimizando os processos e produtos, para que se reduza ou até mesmo se elimine a geração de resíduos. Para Barbieri (1998) a adoção de tecnologias limpas ajuda na preservação do meio ambiente, porque se polui menos, os recursos são utilizados de maneira sustentável, recicla-se mais e trata-se dos resíduos gerados.

Conforme Santos (2005) o desenvolvimento econômico também é indispensável à satisfação das necessidades do homem. Em virtude disso, e procurando trazer o equilíbrio entre a necessidade de preservação ambiental e a necessidade de desenvolvimento econômico, tem surgido uma legislação em todo o mundo que procura, senão resolver o problema da poluição e degradação ambiental, ao menos manter sob controle as atividades das empresas e das pessoas para a melhoria da qualidade de vida, em todas as suas formas, para que as presentes gerações consigam atender às suas necessidades sem comprometer o atendimento das necessidades das gerações futuras.

### **2.3 Aspectos legais**

De acordo com a Constituição Brasileira de 1988, o meio ambiente ecologicamente equilibrado é um direito de todos, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Para Hassler (2005) o meio ambiente, sendo considerado patrimônio coletivo, pertence a toda a sociedade, a qual é detentora do direito de fazer uso do mesmo, de modo responsável, tendo obrigação de preservá-lo,

não podendo destruí-lo. Um ambiente ecologicamente equilibrado é um direito de todos enquanto cidadãos. Dessa forma Hassler (2005) entende que a proteção do meio ambiente deve ser global, não estando limitada a certos locais ou a determinadas funções.

A introdução da matéria ambiental na Lei maior brasileira é um marco histórico de inegável valor, dado que as Constituições que precederam a de 1988 jamais se preocuparam com a proteção do meio ambiente de maneira específica e global (BRAGA, 2004)

A política ambiental se expressa em termos de ecossistemas, integrando tanto as atividades da sociedade, quanto os recursos naturais (FORTUNATO, 2003). A política ambiental para Colombo (2005) não se limita à eliminação dos efeitos lesivos ao meio ambiente, antes de tudo, ela deve antecipar e prevenir a ocorrência de uma atividade potencialmente danosa, isto é, previne já uma suspeição de perigo.

O licenciamento das atividades industriais precisa ser fundamentado em estudos que avaliem o impacto do empreendimento no meio ambiente, de modo a definir com segurança técnica a fonte de suprimento (manancial) de água, os locais para disposição final dos resíduos sólidos, a forma de lançamento dos efluentes gasosos na atmosfera e o destino final dos efluentes líquidos gerados nas unidades de processamento. Assim, é preciso que sejam conhecidas as modificações ambientais decorrentes da instalação da unidade de processamento, pois essas alterações devem ser previstas e aprovadas antes que sejam investidas grandes somas na construção das instalações industriais. Por esse motivo, deve existir amparo legal para a implantação da indústria, já que seu funcionamento é diretamente relacionado

com as características e disponibilidades ambientais, com os hábitos da comunidade e com a infra-estrutura existente na área.

Assim, as indústrias precisam atender às recomendações e exigências técnicas e ambientais da Secretaria, que são baseadas na legislação federal e ainda podem ser complementadas pela legislação ambiental específica de cada município.

Sempre devem ser atendidas as recomendações do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) N. 001/1986, que no artigo 2 disciplina o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, a qual dependerá da elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), em caráter supletivo.

O EIA é realizado por equipe multidisciplinar habilitada, sendo o proponente do projeto responsável por todas as despesas e custos. Esse estudo deve desenvolver, no mínimo, o diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, a análise dos impactos ambientais, a definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos e a elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento.

Conforme o CONAMA para efeitos práticos é possível dividir o EIA em duas etapas seqüenciais e complementares. Na Etapa 1 (avaliação) são realizados o diagnóstico ambiental e a análise dos impactos ambientais, enquanto a Etapa 2 (proposta) apresenta as medidas mitigadoras e o programa de acompanhamento e monitoramento.

No diagnóstico ambiental é caracterizada a situação ambiental da área antes da implantação do projeto, sendo descritos e analisados os meios físico, biológico e sócio- econômico, enquanto na análise dos impactos ambientais são realizadas atividades de identificação, previsão da magnitude e interpretação dos prováveis impactos relevantes.

Por fim, faz-se o RIMA que é o relatório final sobre os impactos que o empreendimento pode gerar para o meio ambiente.

## **2.4 Gestão empresarial ambiental**

De acordo com Teixeira (1998) a gestão organizacional tem buscado ao longo dos tempos, o desenvolvimento e a implementação de políticas de planejamento de gestão, com ênfase na gestão de componentes ambientais, em função do acréscimo da entropia negativa nos sistemas organizacionais.

Vinculadas ao conceito de desenvolvimento sustentável e a idéia de um mercado verde, as empresas abandonam de forma gradual as atitudes negativas em relação às questões ambientais (Cavalcanti, 1995).

A preservação do meio ambiente passa então a fazer parte da estratégia empresarial, tendo em vista que as empresas passaram a responder, cada vez mais, perante a lei e à sociedade pelos danos causados ou que venham a causar ao meio ambiente (SCHENINI et al., 2005).

A gestão ambiental foi definida por Maimon [1999] como um conjunto de procedimentos para gerir ou administrar uma organização na sua

interface com o meio ambiente. É a forma pela qual a empresa se mobiliza, interna e externamente, para a conquista da qualidade ambiental desejada. De acordo com Reis:

gerenciamento ambiental é um conjunto de rotinas e procedimentos que permite a uma organização administrar adequadamente as relações entre suas atividades e o meio ambiente que as abriga, atentando para as expectativas das partes interessadas. É um processo que objetiva, dentre suas várias atribuições, identificar as ações mais adequadas ao atendimento das imposições legais aplicáveis às várias fases dos processos, desde a produção até o descarte final passando pela comercialização, zelando para que os parâmetros legais sejam permanentemente observados, além de manter os procedimentos preventivos e pró-ativos que contemplam os aspectos e efeitos ambientais da atividade, produtos e serviços e os interesses e expectativas das partes interessadas. (REIS, 1995, p. 10).

Segundo Schenini et al. (2005) no campo da administração com o amadurecimento dos consumidores, um segmento significativo do mercado demanda produtos que não agridam, direta ou indiretamente, a natureza. A participação da sociedade aumenta a atuação dos órgãos ambientais federal, estadual e municipal, fazendo com que as indústrias modifiquem suas relações com o meio ambiente. O autor ainda afirma que as políticas ambientais do governo estão dispostas a punir os agressores e evitar novos problemas que possam prejudicar a resposta às necessidades da sociedade.

Desta forma, as empresas precisam buscar sistemas de gerenciamento que auxiliem na não poluição ou na redução de resíduos, os chamados Sistemas de Gestão Ambiental (SGA). Corroborando Backer (1995) que o empresário cujos esforços e inteligência estão essencialmente concentrados em uma miniparcela do ecossistema, isto é, a sua própria empresa, precisa de ferramentas e métodos para poder assumir esta responsabilidade.

D'Avignon (1996) define um Sistema de Gestão Ambiental como um conjunto de procedimentos para gerir ou administrar uma empresa, de forma a obter um melhor relacionamento com o meio ambiente.

A aplicação do modelo SGA permite às organizações estabelecer e avaliar a eficácia dos procedimentos destinados a definir uma política e objetivos ambientais, atingir a conformidade com eles e demonstrá-la a terceiros.

Para Alberton (2003) possuir um SGA, pode ajudar uma organização a oferecer confiança aos *stakeholders*, mostrando que a administração está comprometida em atender às disposições de sua política, objetivos e metas, que pode oferecer evidências de atuação cuidadosa e de atendimento aos requisitos legais ambientais. Ainda, segundo o autor, a implantação de um SGA efetivo pode reduzir os impactos ambientais, bem como melhorar a eficiência operacional, identificando oportunidades de redução de custos e de riscos ambientais.

O sucesso na implementação do SGA depende de fatores como: a política ambiental da organização, a natureza de suas atividades, as condições sob as quais opera, requerendo em alguns casos a adaptação aos elementos do sistema de gestão existente, conforme D'Avignon (1996).

Hoje, um expressivo número de indústrias está implantando, treinamentos e auditorias internas para adequar suas atividades às exigências das normas internacionais. A Certificação do Sistema de Gestão Ambiental, por sua vez, atesta que se identifica uma gestão ambiental na empresa, em conformidade com uma determinada norma, como por exemplo, a ISO 14001.

As Certificações Ambientais, como a série ISO 14.000 seguindo a tendência das demais certificações, estabelecem normas na questão ambiental, visando coordenar atividades e criar padrões e procedimentos do setor produtivo. Para Alberton (2003) o conjunto ISO 14000 engloba o planejamento de ações, a implementação e a operação de medidas para equacionar questões ambientais, a verificação de resultados, a adoção de eventuais medidas corretivas e a análise crítica de todo esse processo pela administração da empresa, considerando uma eventual alteração de comportamento e visão por parte desta, além de tratar da avaliação do ciclo de vida dos produtos e da rotulagem ambiental.

Estas normas se distinguem daquelas praticadas pelos órgãos reguladores, normas compulsórias e de conformidade com o meio ambiente, quando as empresas são fiscalizadas em diferentes fases, como por exemplo, no licenciamento, na aprovação do projeto, na instalação e durante a operação.

De uma forma geral, para Alberton (2003) é possível verificar esforços por parte da indústria brasileira, no sentido de disseminar e empreender práticas mais responsáveis em relação ao meio ambiente. Para Sanches (1997), essas iniciativas têm também a preocupação de adequar os princípios de sustentabilidade à realidade dos mercados em que as empresas estão inseridas, de acordo com suas necessidades e conveniências.

A exigência de certificação ambiental conforme Alberton (2003) pode se revelar um instrumento de mudança de comportamento das empresas brasileiras, principalmente com relação às que exportam para os mercados de países desenvolvidos, onde a sensibilização ambiental dos consumidores e as exigências ambientais dos órgãos reguladores são mais intensas.

Backer (1995) menciona que cada vez mais empresas pró-ativas estão mudando a gestão ambiental de uma função complementar para uma parte do seu planejamento estratégico, integrando-a a todas as funções da empresa (marketing e vendas, produção, recursos humanos, jurídica e financeira), com a pesquisa e desenvolvimento exercendo um importante papel para a estratégia verde. A proteção ambiental não pode depender apenas de controle no final do processo, mas de todas as suas fases, isto é, desde a fabricação até as vendas e consumo dos produtos.

Outras razões, baseadas nas questões ambientais para a realização de investimentos visando à melhoria do desempenho ambiental, são apontadas por Moura (2000):

a) maior satisfação dos clientes, em virtude de preferência por produtos ambientalmente saudáveis, desde que itens como qualidade, preço e condições de entrega estejam dentro das expectativas dos clientes;

b) melhoria da imagem da empresa junto aos agentes protetores do meio ambiente;

c) conquista de novos mercados em virtude da possibilidade de atuação em determinados nichos;

d) redução dos riscos com penalidades legais e acidentes no processo produtivo;

e) melhoria da administração da empresa, com maior controle dos processos organizacionais, precisão nas informações, atribuição de responsabilidades e auxílio na solução de problemas;

f) maior permanência do produto no mercado pela não existência de reações negativas por parte dos consumidores;

g) maior facilidade na obtenção de financiamentos, em virtude da existência de linhas especiais para crédito a empresas, as quais tem critérios relacionados aos aspectos ambientais;

h) demonstrar a clientes, vizinhos e acionistas a existência de um sistema ambiental bem estruturado o qual pode proporcionar vantagens sobre as empresas, além da demonstração de uma atitude pró-ativa frente às questões que enfrenta.

Segundo Alberton (2003) as empresas que se caracterizam pelo conceito moderno de gerenciamento ambiental integram o controle ambiental em três níveis: nas saídas, nas práticas e processos industriais e na gestão administrativa em suas estratégias e tomada de decisão.

Para Idrogo (2003) esse novo posicionamento induz às empresas a expressar, por meio de políticas declaradas, os princípios formulados que norteiam seus negócios, comprometendo-se além de atenderem à legislação aplicável, implantarem, operarem, mobilizarem suas atividades de forma ecologicamente correta, observando as relações com suas partes interessadas. Essas empresas buscam a integração da filosofia da qualidade e da gestão ambiental em termos de estratégia, de estrutura, de comunicação sócio- tecno- cultural, inclusive com os aspectos de segurança do trabalho.

## **2.5 Recondicionamento de pneumáticos**

O setor de reforma de pneus obteve um grande crescimento nas últimas décadas, evoluiu tecnicamente e chegou ao ponto de ser

considerado um dos melhores do mundo. O volume de cargas transportado por caminhões e as condições das rodovias ajudaram a alavancar a recauchutagem.

Segundo Geraldo (2005) o setor de reforma de pneus foi um dos segmentos da indústria brasileira que mais cresceu e evoluiu nos últimos 35 anos. O autor ressalta que este grande salto que elevou os fabricantes do setor a um estágio em que os produtos reformados são considerados de primeira linha, e a atividade classificada como uma das melhores do mundo, advém de que cerca de 70% da movimentação de todo tipo de produto no Brasil é feita por caminhão. Além disso, a condição precária das rodovias do país e a redução do custo do transporte também tiveram participação na evolução do segmento.

A recapagem é atualmente um recurso vital para o setor de transporte rodoviário. Seu custo representa 1,1% do valor do frete, enquanto o pneu novo representa 4,5%. O Brasil tem hoje a menor proporção de preço de um pneu novo para uma recapagem. A recapagem custa de 20% a 25% do valor do pneu novo; nos EUA esta relação chega a até 40%. Aproximadamente 8 milhões de pneus de carga são recapados anualmente no Brasil, enquanto a fabricação de pneus novos chega a 4 milhões. Consomem-se nove barris de petróleo para cada recapagem e 28 barris para cada pneu novo. Isso significa uma economia significativa de divisas com petróleo, além de gerar cerca de 25.000 empregos diretos. (SEBRAE, 2005)

A recauchutagem ou reconstrução de pneus consiste fundamentalmente em aproveitar a estrutura resistente do pneu gasto (liso), desde que esta esteja em boas condições de conservação, e incorporar-lhe

nova borracha de forma que este possa ser reutilizado. Em média esta operação, é efetuada uma vez para pneus de veículos ligeiros, duas a três vezes em pneus pesados ou industriais, e cerca de dez vezes em pneus de avião.

Geraldo (2005) afirma que com esta operação, o pneu mantém basicamente as mesmas características técnicas e de comportamento do pneu original, a custos muito inferiores. Relativamente ao pneu novo, poupa-se em questão de matéria prima e em questão de energia, o que se traduz simultaneamente numa poupança econômica e ambiental.

A reutilização de pneus contribui hoje, em larga escala, para uma requalificação dos resíduos industriais, impedindo que sejam colocados nos aterros, incinerados ou espalhados pela paisagem. Sendo reutilizados, permitem uma nova vida através da recauchutagem, sendo por isso a indústria de recauchutagem de certa forma amiga do ambiente (SEBRAE, 2005).

O pó da recauchutagem e os restos de pneus moídos podem ser aplicados na composição de asfalto de maior elasticidade e durabilidade. A possibilidade é de que 15% a 20% do asfalto sejam feitos com o material, segundo dados do Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE, 2000).

O pneu pode ser reciclado inteiro ou picado. Quando picado, apenas a banda de rodagem é reciclada e quando inteiro, há inclusão do aro (anel) de aço. De acordo com a CEMPRE (2000) os restos de pneus podem ser utilizados como:

a) pavimentos para estradas – o pó gerado pela recauchutagem e os restos de pneus moídos podem ser misturados ao asfalto aumentando sua elasticidade e durabilidade;

b) contenção de erosão do solo - pneus inteiros associados a plantas de raízes grandes, podem ser utilizados para ajudar na contenção da erosão do solo;

c) combustível de forno para produção de cimento, cal, papel e celulose - o pneu é um grande gerador de energia, seu poder calorífico é superior ao do carvão;

d) pisos industriais, sola de sapato, tapetes de automóveis, tapetes para banheiros e borracha de vedação - depois do processo de desvulcanização e adição de óleos aromáticos resulta uma pasta, a qual pode ser usada para produzir estes produtos entre outros;

e) equipamentos para *playground* - obstáculos ou balança, em baixo dos brinquedos ou nas madeiras para amenizar as quedas e evitar acidentes;

f) esportes - usado em corridas de cavalo, ou eventos que necessitem de uma limitação do território a percorrer;

g) recauchutagem ou fabricação de novos pneus - reciclado ou reusado na fabricação de novos pneus;

h) sinalização rodoviária e pára-choques de carros - algo vantajoso, é reciclar pneus inteiros fazendo postes para sinalização rodoviária e pára-choques, porque diminuem os gastos com manutenção e soluciona o problema de armazenagem de pneus velhos;

i) compostagem - o pneu não pode ser transformado em adubo, mas, sua borracha cortada em pedaços pequenos pode servir para aeração de compostos orgânicos;

j) reprodução de animais marinhos - no Brasil é utilizado como estruturas de recifes artificiais no mar para criar ambiente adequado para reprodução de animais marinhos.

O pneu é composto basicamente pela banda de rodagem e pelo aro ou anel de aço. A banda de rodagem é composta por carbono, hidrogênio, oxigênio, enxofre e cinzas, de acordo com tabela 1.

---

<b>Composição Química</b>	<b>Percentuais</b>
Carbono	83,0%
Hidrogênio	7,0%
Oxigênio	2,5%
Enxofre	0,3%
Cinzas	6,0%

---

Tabela 1: Composição da banda de rodagem

Fonte: CEMPRE, 2000.

### 3 METODOLOGIA

O presente trabalho foi considerado como descritivo porque segundo Vergara (1997) expõe características de determinada população ou de determinado fenômeno. Quanto aos objetivos, esta pesquisa se enquadrou como descritiva conclusiva, pois, esperou-se analisar a possibilidade de implantação de um sistema de Gestão Ambiental numa empresa do ramo de condicionamento de pneumáticos. No entanto, adotou-se inicialmente uma pesquisa exploratória com o propósito de gerar maior conhecimento sobre tema.

O estudo exploratório, segundo Triviños (1987), é aquele que permite ao investigador aumentar sua experiência em torno de determinado problema, partindo de um questionamento e aprofundando seu estudo nos limites de uma realidade específica. Neste estudo o caráter exploratório resultou das pesquisas bibliográficas, coleta de dados junto a empresa e estudos realizados durante as atividades de análise da implantação de um SGA na empresa estudada, possibilitando desta forma a aquisição em nível mais elevado de conhecimento da realidade prática associada.

A pesquisa bibliográfica envolve o levantamento de todas as publicações já editadas, que tenham relação com o tema estudado, procurando, desta forma, estabelecer contato direto entre o pesquisador e os trabalhos já executados a respeito do objeto de estudo (MARCONI, 1982). Desta forma, para o presente estudo foram pesquisadas diversas fontes como

livros, artigos, resenhas, publicações em periódicos, Internet, trabalhos acadêmicos e *sites* relacionados ao tema.

A pesquisa documental, diz respeito à busca de dados estruturados e registrados na maioria dos casos de forma explícita. Trata-se do exame de documentos, os quais são todos os materiais escritos que podem servir como fonte de informação para a pesquisa científica e que ainda não foram elaborados (MARCONI, 1982). Para o estudo proposto foram pesquisados alguns documentos da empresa, como o Programa de Prevenção aos Riscos Ambientais, os documentos de abertura da empresa e alguns documentos da área contábil e financeira.

A pesquisa possuiu uma abordagem quantitativa. De acordo com Kirk & Miller *apud* Mattar (1999 p. 77), "tecnicamente a pesquisa qualitativa identifica a presença ou ausência de algo, enquanto a quantitativa procura medir o grau em que algo está presente". A pesquisa qualitativa relaciona-se de forma abrangente à pesquisa que resulta em dados descritivos, como palavras escritas ou faladas pelas pessoas e seu comportamento observável.

Patton (apud SEIFFERT, 2002) considera que os pesquisadores que utilizam métodos qualitativos possuem três características importantes:

a) abordagem Indutiva - buscam compreender os múltiplos inter relacionamentos entre as dimensões que surgem dos dados sem fazer suposições *a priori* sobre tais relações;

b) investigação Naturalística - não tentam manipular o ambiente pesquisado, mas compreender o fenômeno no contexto onde ocorre naturalmente;

c) visão holística - procuram entender o fenômeno e as situações em seu conjunto, considerando que este todo é maior que a soma das partes tomadas individualmente.

A abordagem qualitativa aprofunda-se no mundo dos significados das ações e relações humanas, o qual é um lado não perceptível e igualmente não captável em equações, médias e estatísticas (MINAYO, 1994).

Esta pesquisa limitou-se a conhecer e estudar as possibilidades de implantar um SGA na empresa. Fica como recomendação para futuros trabalhos a implantação deste sistema de gestão na organização, bem como a análise do mesmo.

## **4 ANÁLISES**

### **4.1 A empresa**

A empresa objeto deste estudo, situada na cidade de Mafra, no estado de Santa Catarina foi fundada em outubro de 1972 por dois sócios. Opera, desde sua fundação, com a concessão para venda de caminhões, peças e serviços e com uma concessionária de posto de gasolina, exercendo funções referentes à atividade (venda de combustíveis, venda de filtros, entre

outros). Na época trabalhavam na empresa, além dos sócios, quarenta e oito funcionários, destes, quarenta e um exerciam sua funções no posto de gasolina e os outros sete trabalhavam na concessão para venda de caminhões, peças e serviços.

Em agosto de 1997 é fundada a empresa de recondicionamento de pneumáticos ampliando as operações da empresa.

A organização possui hoje noventa e seis funcionários no total, sendo: sessenta na concessionária para venda de caminhões, peças e serviços, dezoito no posto de gasolina e dezoito na recondicionadora. Dos dezoito funcionários da recondicionadora, oito trabalham no setor operacional e dois no setor administrativo.

A recondicionadora está instalada em um conjunto de prédios com aproximadamente 1.125 m<sup>2</sup> e seu faturamento cresce em torno de 20% anualmente. A empresa produz hoje cerca de doze mil toneladas em artefatos de borracha por ano.

#### **4.2 Identificação e caracterização dos processos operacionais**

O processo de fabricação consiste em: limpeza e inspeção inicial; raspagem e aplicação de cola; reparação e enchimento; vulcanização e inspeção final e acabamentos.

#### 4.2.1 Limpeza e inspeção inicial

Antes da inspeção inicial, o pneu é limpo para facilitar as demais etapas do processo, evitando riscos de contaminação. Depois de limpas, as carcaças são cuidadosamente inspecionadas garantindo que só aquelas que estão em bom estado sejam reformadas. Nesta fase viabiliza-se ou não o processo de recapagem.

Através de um sistema avançado de ultra-som utilizando um equipamento exclusivo da empresa, chamado NDI (*Non Destructive Inspection*) é realizado um diagnóstico preciso da estrutura da carcaça, sendo para pneu radial ou diagonal. Localizam-se danos estruturais e determina-se o tamanho do reparo. O resultado da análise da carcaça é impresso.

Os pneus a recauchutar devem obedecer a rigorosos parâmetros de análise, sendo fundamental a qualidade da carcaça para a aceitação da recauchutagem. Assim, não podem ser recauchutados pneus usados com defeitos que possam colocar em risco a rodagem posterior. Os testes de verificação são feitos de acordo com normas da empresa e permitem um elevado controle de qualidade para que um pneu recauchutado possa efetuar uma circulação em tudo idêntica à de um pneu novo.

Os pneus são sujeitos a uma análise pormenorizada do seu estado de conservação, verificação da existência de cortes, falhas, zonas frágeis e idade do pneu. Os pneus em bom estado podem seguir diretamente para o processo produtivo.

A inspeção da carcaça é a etapa determinante para o sucesso da reconstrução, visto que o seu principal objetivo é detectar defeitos

e anomalias na qualidade da carcaça. A má seleção e avaliação impróprias resultam em perda de material, tempo, insatisfação e descrédito do consumidor final.

#### 4.2.2 Raspagem e aplicação de cola

O pneu é raspado em condições normais de rodagem. O desenho original é totalmente removido. Trabalhando como um equipamento semelhante a um torno, ajusta-se a carcaça inflada do pneu com máxima precisão. O objetivo dessa raspagem é obter uma rodagem uniforme e simétrica, reduzindo, com isso, a manutenção do veículo e ainda preparando a carcaça para receber a nova banda de rodagem. Desta forma, quanto mais perfeita ficar a circunferência do pneu, maior a sua quilometragem.

A operação completa começa com a raspagem da superfície do pneu, para remover a banda remanescente, para definir a geometria do pneu e preparar a textura da superfície para receber a nova borracha, configurando a carcaça no diâmetro, contorno e textura de raspagem adequada à aplicação do anel.

Utiliza-se para esta operação um torno de raspa computadorizado que exige pré-seleção de raio de raspagem e circunferência, eliminando possíveis erros de dimensionamento operacional.

A cola é aplicada no pneu raspado, fazendo aumentar desta forma, a adesão da banda de borracha, que colocada no pneu, formará um novo "piso".

### 4.2.3 Reparação e enchimento

Raspa-se a parte interna da carcaça nos pontos onde há necessidade de aplicação de reforço da estrutura. Efetua-se o enchimento das áreas escareadas utilizando um equipamento denominado extrusora manual elétrica.

Todas as avarias detectadas nas carcaças, causadas quando de sua utilização, são reparadas num procedimento executado conforme orientações técnicas sugeridas pelas empresas fabricantes de pneumáticos.

A aplicação de uma nova banda no pneu é feita de acordo com o tipo de vulcanização a utilizar, recauchutagem a frio ou recauchutagem a quente.

No processo a frio, a banda de borracha pré-moldada é colocada no pneu, já com o desenho gravado. No processo a quente, a banda de borracha não vulcanizada, é aplicada no pneu, que segue posteriormente para as prensas que lhe conferem a forma e desenho finais.

A aplicação, centralização e roletagem do anel são executadas por uma máquina computadorizada com eficiência e precisão, acomodando o anel sem tensões ou deformações, permitindo assim, harmonia entre a banda de rodagem e carcaça, proporcionando um balanceamento e acabamento perfeito.

A camada adesiva (coxim) é aplicada na face raspada da banda utilizando-se um equipamento denominado aplicador de banda de rodagem. Em seguida, banda e coxim são prensados com roletagem mecânica, o pneu é inflado na sua configuração normal de trabalho. A adesão da banda

de borracha pelo coxim torna-se uma das partes mais resistentes do pneu, evitando o desprendimento da banda de rodagem.

#### 4.2.4 Vulcanização

A vulcanização é processada em autoclave automatizada permitindo aderência perfeita dos anéis às carcaças. Trata-se de um processo de formação de ligações cruzadas, durante o qual se desenvolve uma estrutura tridimensional a partir das moléculas do polímero individual nos pontos em que pode ser realizada a reação com o agente de vulcanização.

Os fatores tempo, temperatura e pressão que são fundamentais para preservação da estrutura original das carcaças, são controlados com eficiência e precisão.

Existem basicamente dois tipos de vulcanização: o método a frio, destinado a utilitários e caminhões e o *remold*, ou método quente, para carros de passeio.

No processo a frio, é necessário introduzir o pneu em envelopes de borracha, onde por ação de vácuo seguido de pressão e temperatura se promove a adesão da banda ao pneu.

No processo a quente, o pneu é introduzido em moldes aquecidos a vapor, adquirindo o perfil do piso pretendido. Devido à temperatura de vulcanização (cerca de 150°C), a borracha sofre uma alteração, passando de um material pastoso, para um material sólido com características elásticas.

O pneu *remold* é reformado de tala a tala, e não apenas na banda, como ocorre no processo de recapagem comumente usado nas

borracharias. Alguns fabricantes asseguram que a colocação de borracha do *remold* garante durabilidade superior à dos pneus recauchutados convencionais.

Em ambos, a carcaça não pode ter a lona afetada (o que, num processo de recauchutagem de qualidade, inviabiliza o pneumático para esse fim). Nos dois tipos de reciclagem, o pneu é raspado, para que sejam corrigidas as imperfeições e, em seguida, recebe o material sintético na banda e no acabamento.

#### 4.2.5 Inspeção final e acabamentos

Efetua-se a inspeção final após a vulcanização verificando se ocorreu total vulcanização do coxim bem como perfeita fixação da banda de rodagem na carcaça e faz-se então, a pintura de acabamento.

Procede-se o exame final rigoroso dos pneus já reconstruídos, obedecendo aos padrões técnicos e exigências de normas praticadas pela empresa, para detecção de eventuais defeitos de moldagem ocorridos no processo de vulcanização, proporcionando segurança, garantia e alta performance.

São eliminadas as rebarbas resultantes da moldagem, e procede-se à pintura da superfície do pneu.

Após identificação do pneu de acordo com as suas características, faz-se o seu armazenamento e conseqüente expedição para o cliente proprietário do pneu.

### **4.3 Identificação e caracterização dos resíduos e efluentes**

Os resíduos gerados nas etapas de inspeção inicial e raspagem são: pó de borracha, material não inerte, classe II.

Nas etapas de escareação e aplicação de cola cimento, os resíduos gerados são pó de borracha e vapores de n-hexana.

As etapas de preparação de banda, aplicação de banda e acabamento e inspeção final geram como resíduos: filme de polipropileno (termoplástico) classificado como material não inerte, classe II; caixa de papelão, material inerte, classe III e vapores de solvente n-hexana.

O pó de borracha é removido e reciclável para a industrialização geral de artefatos de borracha. O filme polipropileno gerado é perfeitamente reciclável para a indústria de artefatos de material plástico. O papelão utilizado nas embalagens de coxins e outros materiais são também recicláveis. Quanto aos gases n-hexana, a empresa possui um sistema de exaustores e devido a quantidade ser inferior a permitida, não afetam o meio ambiente, nem os funcionários do setor operacional, os quais usam equipamentos de segurança.

Os resíduos gerados em todas as etapas da recapagem de pneus são totalmente recicláveis, não causando nenhum impacto ambiental. Cabe ressaltar inclusive que o processo de recapagem de pneus evita que um volume expressivo de pneus sucateados pelo desgaste normal de uso venha causar maior impacto ao meio ambiente, uma vez que é um processo de reciclagem de material (pneu).

#### 4.4 Análise da gestão

Segundo Seiffert (2002) a preocupação com uma abordagem estratégica reflete a necessidade de dar a gestão ambiental um papel abrangente no contexto organizacional, proporcionando um arcabouço que subsidie e oriente suas várias iniciativas em relação a uma ampla diversidade de variáveis contextuais relacionadas. O papel estratégico da ISO 14001 resulta da própria forma com que ela foi estruturada. Isso acaba evidenciando-se através da Norma ISO 14004, a qual estabelece os princípios de um sistema de gestão ambiental (NBR ISO 14004, 1996):

a) comprometimento e política – comprometimento da alta administração, realização de avaliação ambiental inicial e o estabelecimento de uma política ambiental;

b) planejamento – formulação de um plano para o cumprimento da política ambiental, através da identificação de aspectos ambientais e avaliação dos impactos ambientais correlatos, caracterização dos requisitos legais envolvidos, definição de critérios internos de desempenho, estabelecimento de objetivos e metas ambientais e um programa de gestão ambiental;

c) implantação – criação e capacitação de mecanismos de apoio à política, objetivos e metas ambientais. Isso ocorrerá através da capacitação e aporte de recursos humanos, físicos e financeiros, harmonização do sistema de gestão ambiental, estabelecimento de responsabilidade técnica e pessoal, conscientização ambiental e motivação, desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes. Além de ações que apoiem

comunicação e relato, documentação do sistema de gestão ambiental, controle operacional, preparação e atendimento de emergências;

d) medição e avaliação – trata-se da medição e monitoramento do desempenho ambiental, possibilitando ações corretivas e preventivas, além de registros do sistema de gestão ambiental e gestão da informação;

e) análise crítica e melhoria - envolve a modificação do sistema com a fim de alcançar a melhora contínua de seu desempenho, através de sua análise crítica.

Neste estudo utiliza-se os padrões e recomendações da norma ISO 14.001 como base para a análise da possibilidade de implantação de um SGA para a empresa recondicionadora de pneumáticos, foco deste trabalho.

Os requisitos para implantação de um Sistema de Gestão Ambiental de acordo com a norma ISO 14.001 estão relacionados no quadro 2, a seguir:

**REQUISITOS DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL SEGUNDO A NORMA****ABNT NBR ISO 14.001:2004****1 Requisitos gerais****2 Política Ambiental****3 Planejamento**

## 3.1 Aspectos ambientais

## 3.2 Requisitos legais e outros

## 3.3 Objetivos, metas e programas

**4 Implementação e Operação**

## 4.1 Recursos, funções, responsabilidades e autoridades

## 4.2 Competência, treinamento e conscientização

## 4.3 Comunicação

## 4.4 Documentação

## 4.5 Controle de documentos

## 4.6 Controle operacional

## 4.7 Preparação e resposta à emergências

**5 Verificação**

## 5.1 Monitoramento e medição

## 5.2 Avaliação do atendimento a requisitos legais e outros

## 5.3 Não conformidade, ação corretiva e ação preventiva

## 5.4 Controle de registros

## 5.5 Auditoria interna

**6 Análise pela administração**

Quadro 1: Requisitos para o SGA

Fonte: Norma ISO 14.001:2004

Para que o objetivo maior deste estudo seja alcançado, ou seja, estudar as possibilidades de adequar um modelo de SGA para a empresa de condicionamento de pneumáticos, os requisitos da Norma ISO 14001 são

apresentados na seqüência, um a um e relacionados com princípios gerais para a organização.

## **1 Requisitos gerais**

A norma ISO 14.001 orienta o gerenciamento das atividades e dos aspectos ambientais decorrentes de processos, produtos e serviços das organizações. Abrange todos os membros da organização na conscientização ambiental, podendo ser utilizada em qualquer tipo de organização, seja ela de qualquer ramo ou setor, pequena ou grande.

De acordo com Seiffert (2002) a ISO 14.001 é uma norma de sistema que reforça o enfoque no aprimoramento da proteção ambiental pelo uso de um único sistema de gerenciamento permeando todas as funções da organização, não estabelecendo padrões de desempenho ambientais absolutos. Os princípios enunciados possibilitam o estabelecimento de uma visão integrada da gestão ambiental numa organização, embora seus enunciados apresentem um caráter amplo, eles possibilitam o embasamento de linhas de ação integradas, as quais levam a operacionalização do sistema de gestão ambiental.

## **2 Política ambiental**

A política ambiental está relacionada ao estabelecimento de parâmetros que orientem a gestão ambiental na organização. Para Moura (2000) a política de uma organização é entendida como um conjunto de

intenções sobre um determinado assunto as quais são estabelecidas pelos níveis hierárquicos mais elevados. Isso resulta numa série de medidas e procedimentos, os quais irão orientar condutas gerenciais, fixando desta forma princípios que servem de orientação para o coletivo organizacional.

Segundo a norma ISO 14.004, a política ambiental serve para estabelecer um senso geral de orientação, fixando os princípios organizacionais de ação (ABNT, 1996b). Ainda de acordo com a norma, é recomendado que uma política ambiental para ser estabelecida, considere as seguintes questões:

a) a missão, visão, valores e as crenças da organização, política, medidas e procedimentos, condutas gerenciais e princípios gerais da organização;

b) os requisitos das partes interessadas e o processo de comunicação com elas;

c) a melhoria contínua;

d) a prevenção da poluição;

e) os princípios orientadores;

f) a coordenação com as demais políticas da organização, tais como: qualidade, saúde ocupacional e segurança no trabalho;

g) as condições locais ou regionais específicas;

h) a conformidade com os regulamentos, leis e demais critérios ambientais relacionados e que foram estabelecidos pela organização.

Como a norma considera as questões acima citadas, pode-se considerar que a política ambiental assume um caráter holístico, pois relaciona a política com outros além daqueles que já fazem parte do SGA.

Segundo Moura (2000) a documentação da política ambiental além de ser um item mandatário da Norma ISO 14001 também é essencial ao processo de sua implementação por representar uma série de vantagens, tais como:

a) permitir a todos os integrantes da organização saberem das intenções da alta chefia, evitando a ocorrência de distorções comuns em comunicados verbais através dos diferentes níveis hierárquicos;

b) possibilitar que as partes interessadas, principalmente externas, conheçam a política;

c) estimular o processo de reflexão sobre a política ambiental, antes de formulá-la, o que leva a um maior comprometimento, bem como metas mais realistas e passíveis de serem cumpridas;

d) evitar o surgimento de políticas informais, confeccionadas pelos níveis hierárquicos mais baixos e que podem ser contraditórias com relação as intenções da alta administração;

e) permitir as auditorias terem um ponto de partida em relação aos itens a serem verificados.

De acordo com Seiffert (2002) o processo de elaboração de uma política ambiental permite não só o estabelecimento de parâmetros para a organização enquanto entidade, como a realização de uma reflexão sobre a sua realidade e prerrogativas quanto ao seu desempenho ambiental. Ainda, a autora afirma que a política ambiental também deve fornecer uma estrutura geral para o estabelecimento e revisão dos objetivos e metas ambientais. A melhor evidência desta condição é que afirmações contidas dentro do texto da política devem ser desdobradas em objetivos e metas da organização.

Uma importante constatação é que esta política ambiental deve estar documentada, mantida e comunicada a todos os funcionários. A finalidade de se manter a política documentada é fazer com que todos os colaboradores a identifiquem e compreendam o seu significado para poder adequar as suas atividades de acordo com esta política.

A política ambiental deve ser definida pela alta administração da empresa e apropriada à natureza, escala e impactos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços. Afirma Seiffert (2002) que é importante considerar que a política ambiental de uma empresa deve expressar um comprometimento com a redução de seus impactos ambientais significativos e relevantes a sua operação. Além disto, as diretrizes estabelecidas pela política devem ser evidenciáveis através de objetivos e metas compatíveis e implantados através de Planos de Gestão Ambiental.

Segundo Culey (apud SEIFFERT, 2002), na implantação da política ambiental, algumas coisas devem ser consideradas:

a) assegurar que a política ambiental seja conhecida por todos os funcionários cujas funções devam estar conformes a ela;

b) assegurar que esta política esteja disponível das formas mais variadas possível, como em módulos de treinamentos, *folders*, fixada em paredes, em reuniões;

c) assegurar que esta política esteja disponível aos visitantes, e demais interessados (pode-se utilizar o serviço de atendimento aos clientes (SAC) como um veículo).

### 3 Planejamento

Para implementar e operacionalizar o sistema de gestão ambiental da empresa é necessário que se estabeleça quais os recursos, as responsabilidades, as competências são necessários para o alcance das metas e objetivos ambientais. Desta forma, o planejamento de gestão ambiental determina quais as linhas de ação que a empresa irá desenvolver para que se cumpra a política ambiental como um todo.

#### 3.1 Aspectos ambientais

Segundo Meyer (2000) este é o requisito mais importante de toda a norma, pois todos os demais têm relação de interdependência com ele. Uma vez realizado um bom levantamento de aspectos e impactos ambientais o sistema de gestão ambiental tende a ser mais fácil de ser implantado e consolidado.

A ISO 14.001 requer um procedimento que descreva a sistemática para identificação e avaliação dos aspectos e impactos ambientais associados às atividades produtos e serviços da empresa.

Para a empresa estudada os aspectos e riscos ambientais podem ser avaliados conforme critérios de importância. Os aspectos, impactos, perigos e riscos considerados significativos tem que ser gerenciados pelo SGA através das ferramentas disponíveis no SGA: controles operacionais, objetivos e metas, plano de atendimento a emergência e medição e monitoramento.

Cabe a organização não apenas a identificação e avaliação dos aspectos e impactos ambientais que a empresa possa gerar, mas também verificar com seus parceiros, clientes e fornecedores o nível de conformidade legal dos mesmos e a consciência ambientalmente correta dos mesmos.

### 3.2 Requisitos legais e outros

De acordo com a ISO 14001:2004 recomenda-se que a organização estabeleça uma forma de ter acesso à legislação ambiental (federal, estadual e municipal) e a outros requisitos por ela subscritos (normas técnicas não referenciadas na legislação, políticas internas, códigos de compromissos ambientais documentados assumidos pela empresa). Cabe a organização estudada então, identificar, obter, registrar e arquivar a legislação ambiental e outros requisitos por ela seguidos e aplicáveis às suas atividades, produtos e serviços, bem como estabelecer os canais de acesso e de disponibilização de tais informações na empresa como também verificar periodicamente o nível de conformidade legal de suas atividades.

### 3.3 Objetivos, metas e programas

A empresa deve elaborar seus objetivos, metas e programas e mantê-los claramente explicitados, devem também estar relacionados a cada nível e a cada função organizacional que tenha alguma relação com a questão ambiental. Os objetivos e metas têm de estar em conformidade com a política ambiental, pois é a partir do cumprimento destas metas e objetivos é que vai se

alcançar o que foi estabelecido na política ambiental da empresa. As metas e objetivos são um parâmetro para as ações da empresa.

As metas e objetivos, para Seiffert (2002) representam o direcionamento concreto dado ao SGA no seu cotidiano, a partir deste direcionamento torna-se necessária a sistematização de maneiras de alcançá-lo. As metas constituem etapas necessárias e cronologicamente concatenadas para que um objetivo ambiental possa ser atingido e os objetivos ambientais traduzem-se em programas, sendo desta forma planos de ação para o alcance de metas.

Segundo Seiffert (2002) os objetivos e metas não devem ficar restritos ao cumprimento da legislação uma vez que a empresa deve evidenciar o alcance da melhoria contínua em seus resultados ambientais. Podem ser estabelecidos objetivos e metas associados a seu potencial quanto à economia de recursos naturais tais como melhorias em processo.

Com as metas e objetivos estabelecidos pela empresa, são escolhidas as tecnologias e procedimentos mais adequados para que se conquiste o melhor desempenho por parte da organização, com relação ao aspecto ambiental.

#### **4 Implementação e operação**

O programa de gestão ambiental nada mais é do que planos de ação para atingir as metas estabelecidas. É uma fase indispensável e complementar a objetivos e metas.

#### 4.1 Recursos, funções, responsabilidades e autoridades

O esclarecimento dos recursos, funções, responsabilidades e autoridades relacionadas ao sistema de gestão ambiental da empresa esta diretamente ligado a implementação e operação do SGA. Para Seiffert (2002) a partir de seu estabelecimento, torna-se possível seu desenvolvimento e continuidade. Isso decorre do fato de que passa a existir uma definição de atribuições permanentes para os vários sujeitos envolvidos, bem como a coordenação de seus esforços frente ao aparato desenvolvido para a gestão ambiental na organização.

A importância da alta administração na fase de implementação e operação é fundamental, o que significa que esta deve:

- a) disponibilizar recursos;
- b) integrar o SGA com outros sistemas de gerenciamento;
- c) definir atribuições e responsabilidades;
- d) viabilizar o processo de motivação e conscientização ambiental;
- e) identificar os conhecimentos e habilidades necessárias;
- f) estabelecer processos para comunicação e relato;
- g) implementar controles operacionais necessários.

Assim, a questão do apoio e comprometimento efetivo dos níveis hierárquicos superiores, em termos de recursos, de pessoal, de tempo e financeiros, é considerado um fator determinante para o sucesso do SGA.

## 4.2 Treinamento, conscientização e competência

De acordo com a norma ISO 14.001, a organização deve providenciar que todos os seus integrantes que estejam diretamente envolvidos com a questão ambiental estejam capacitados e comprometidos para exercer sua função frente às necessidades do SGA e suas implicações ambientais.

Segundo Seiffert (2002) o subsistema de treinamento, conscientização e competência representa uma maneira da organização evidenciar que seus integrantes estão cientes da importância da conformidade com a política ambiental através do cumprimento de procedimentos e requisitos do SGA.

Esta etapa da implantação está ligada à reeducação das pessoas envolvidas. Se antes não pensavam em aspectos ambientais, agora devem incluí-los em seu dia-a-dia. Esta conscientização ambiental está relacionada ao treinamento dado pela empresa o qual deve preparar as pessoas para realizar suas funções da melhor maneira possível e com consciência ambiental. Isto implica que no treinamento, o funcionário deve tornar-se não só consciente dos problemas ambientais associados a suas atividades diárias, mas também de ser sensibilizado com as questões ambientais.

Para a empresa estudada um treinamento importante é o treinamento de novos funcionários. Pode ser feita uma avaliação destes de acordo com seus conhecimentos na realização de suas atividades de forma ambientalmente responsável.

Os funcionários do setor operacional podem receber um treinamento direcionado às suas áreas de atuação. Neste caso, o treinamento poderá ser o mais prático e objetivo possível.

Os executivos de nível elevado na organização estão na realidade, mais voltados a resultados. Portanto, o treinamento deve mostrar claramente os vínculos com os objetivos do negócio, devendo ser voltados para resultados e não para técnicas.

#### 4.3 Comunicação

Esta etapa abrange as formas com que uma organização promove e controla o fluxo de informações e conteúdos relacionados a sua atuação, possibilitando a troca de informações por parte dos diversos setores dentro da empresa. Segundo Seiffert (2002) as normas determinam que a organização deve estabelecer e manter, com relação aos seus aspectos ambientais e sistema de gestão ambiental, procedimentos para: realizar a comunicação interna entre vários níveis e funções da organização, atuar sobre o recebimento, documentação e resposta a comunicações pertinentes das partes interessadas externas. Além disso, deve considerar os processos de comunicação externa sobre seus aspectos ambientais significativos e registrar sua decisão.

O processo de comunicação e divulgação da política ambiental da empresa pode também ser considerado um fator determinante para o sucesso da implantação SGA, uma vez que é essencial que todo colaborador

esteja ciente de sua existência e de como em sua atividade diária pode contribuir para que seja cumprida. (SEIFFERT, 2002).

Com relação à empresa estudada a comunicação interna na organização deve ocorrer, não só de cima para baixo, como de baixo para cima e entre todas as funções. Permitindo que todos os funcionários operacionais tenham igual acesso a todos os demais níveis da organização. O gerente deve manter os canais de informações sempre abertos, caso contrário, o sistema perde muito de sua eficiência. Alguns recursos podem ser muito efetivos em sua divulgação: cartazes e placas, quadros, informativos periódicos e *folders*, utilização do verso de *holerite* do colaborador, papel de parede e protetor de tela para computadores, no caso dos que trabalham na parte administrativa, camisetas, etc.

#### 4.4 Documentação

Serve para descrever os principais elementos do sistema de gestão e a interação entre eles, além de fornecer orientação sobre a documentação relacionada. Segundo Meyer (2000) neste item a norma requer que a organização estabeleça e mantenha informações para descrever os principais elementos do sistema de gestão ambiental e a interação entre eles, e também fornecer orientação sobre a documentação relacionada. A figura do manual é aqui o mais difundido entre as organizações para atender este item.

Para Seiffert (2002) o elemento mais significativo deste subsistema se materializa na forma do manual de gestão, o qual busca sintetizar as informações relativas aos procedimentos do SGA. O manual

funciona como um índice do sistema, possibilitando a localização de determinados itens para que possam ser acessados ou trabalhados.

Para a condicionadora de pneumáticos o manual pode estar em papel ou em meio eletrônico, cabendo a organização na opção de escolha por manter o manual bem com os demais documentos integrantes do sistema em meio eletrônico de assegurar a inviolabilidade do sistema por meio de senhas específicas que restrinjam o acesso àqueles que não são pertinentes.

#### 4.5 Controle de documentos

Este requisito da norma exige que a organização faça um procedimento descrevendo a sistemática utilizada para o processo de elaboração, aprovação, revisão, distribuição e arquivamento dos documentos do sistema de gestão ambiental, assegurando desta forma que toda a documentação possa ser localizada, além de, periodicamente analisada e revisada quando necessária e aprovada por pessoal qualificado (MEYER, 2000).

Segundo Seiffert (2002) o objetivo do subsistema de controle documental é proporcionar a organização o estabelecimento e manutenção de procedimentos para o controle de todos os documentos exigidos pelas Normas ISO 14000. Assegura-se desta forma que eles possam ser localizados, que sejam periodicamente analisados, revisados quando necessário e aprovados quanto à sua adequação por pessoal autorizado.

A documentação deve ser legível, datada (com data de revisão), mantida e retida de forma organizada e por período de tempo

específico. As datas de revisão em face de necessidade de se revisar periodicamente os documentos são a evidência deste requisito, pois, sem data nos documentos, como seria possível evidenciar se estão em dia.

Documentos obsoletos devem ser retirados de uso e protegidos contra uso não intencional, devendo ainda ser identificados como "obsoleto".

De acordo com Meyer (2000) a maneira mais comum de controlar a documentação é através de uma lista mestra, onde estão relacionados todos documentos que fazem parte do sistema de gestão ambiental. A lista mestra, geralmente uma tabela padronizada gerada em *Excel* (programa da *Microsoft* para edição de planilhas) ou similar, deve ser única reconhecendo a assinatura e datação dos demais documentos do sistema. A função básica na lista mestra é informar quais documentos fazem parte do sistema, em que revisão se encontra, quais os setores que utilizam, quantas cópias possui cada setor. Recomenda-se a utilização de uma cópia controlada da lista mestra para ser distribuída a todos aqueles que possuam documentos do sistema bem como apenas a última edição da mesma seja armazenada.

#### 4.6 Controle Operacional

As operações e atividades associadas com os aspectos ambientais significativos devem estar alinhadas com a política e os objetivos e metas ambientais da empresa.

Para Seiffert (2002) os controles operacionais representam uma alternativa para gerenciamento ambiental, ou seja redução do impacto

ambiental de atividades que possam apresentar um impacto ambiental significativo em virtude da forma como são executadas.

Assim, para o cumprimento dos requisitos associados ao controle operacional a empresa deve procurar o estabelecimento e manutenção de procedimentos documentados, para abranger situações onde sua ausência possa acarretar desvios em relação à política ambiental e aos seus objetivos e metas. Também deve estipular critérios operacionais nos procedimentos. Visa desta forma o estabelecimento e manutenção de procedimentos relativos aos aspectos ambientais significativos identificáveis associados a bens e serviços utilizados pela organização. A empresa deve estabelecer a comunicação dos procedimentos e requisitos pertinentes a serem atendidos por fornecedores e prestadores de serviços.

#### 4.7 Preparação e atendimento a emergências

Para Seiffert (2002) este requisito na verdade representa um desdobramento do subsistema de identificação de aspectos e impactos ambientais. Isso ocorre pois nesse subsistema já se realizou a identificação de acidentes e incidentes ambientais ocorridos no passado. Assim, através do cruzamento destas informações com acidentes e incidentes ocorridos no presente, tem-se uma avaliação da probabilidade de que isto venha a se repetir no futuro.

Para a empresa de recondicionamento de pneumáticos deve haver procedimentos e planos de emergência, estabelecidos e mantidos. Para Meyer (2000) a situação de emergência pode ser entendida como anterior ao

acidente, ou sejam a situação pode estar sob controle das brigadas internas da organização e o acidente não chegar a se caracterizar. Situações posteriores a acidentes como incêndio se vazamentos são também situações de emergência, que poderão envolver inclusive a presença de pessoal externo para auxiliar no combate.

A identificação dos cenários potenciais de emergência, bem como a execução de simulados, são a melhor maneira de verificar se os funcionários compreenderam suas funções e responsabilidades e se o sistema está operando conforme deveria. Segundo Seiffert (2002) este subsistema é exclusivo da ISO 14001. Ele requer que seja elaborado um procedimento sistêmico a partir do qual se desdobram no mínimo dois procedimentos operacionais. Um dos procedimentos enfoca a atuação da brigada de emergência e o outro envolve um plano de abandono do local pelos funcionários.

Os planos de emergência para a empresa estudada devem conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) responsabilidade de cada envolvido;
- b) lista de pessoas-chave e organismos-chave a serem contatados, com nomes e telefones;
- c) planos de comunicação interna e externa;
- d) detalhamento das ações para cada tipo de emergência operacional;
- e) procedimentos específicos para as situações não rotineiras, tais como, finais de semana e férias;

f) informações sobre os produtos (dados toxicológicos e de impacto sobre solo, ar e águas) e medidas a serem tomadas em caso de acidente.

## **5 Verificação**

Estes requisitos da ISO 14001 tem o intuito de assegurar que todos os padrões de desempenho ambiental que foram estabelecidos e documentados estão sendo seguidos efetivamente nos mais diversos níveis hierárquicos da organização. As principais adequações destes procedimentos envolveram principalmente a inserção da variável ambiental em seu contexto.

### **5.1 Monitoramento e medição**

Conforme Seiffert (2002) este requisito envolve o estabelecimento e manutenção de procedimentos documentados para monitorar e medir, periodicamente, as características principais das operações e atividades de uma organização, que possam ter um impacto significativo sobre o meio ambiente. Tais procedimentos incluem o registro de informações para acompanhar o desempenho, controles operacionais pertinentes e a conformidade com os objetivos e metas da organização.

A empresa deve providenciar que os equipamentos de monitoramento sejam calibrados e mantidos, e os registros desse processo devem ficar retidos, segundo procedimentos definidos pela organização. A organização também deve estabelecer e manter um procedimento

documentado para avaliar periodicamente o atendimento à legislação e regulamentos ambientais.

Para Seiffert (2002) devem ser monitorados em uma escala de prioridades aqueles aspectos ambientais que se referem a parâmetros de desempenho que estão associados a requisitos legais. A partir do momento em que o desempenho ambiental da empresa vai melhorando em relação a estes parâmetros de monitoramento, posteriormente outros podem ser eleitos visando o comprometimento com a melhoria contínua. Assim, podem ser monitorados parâmetros associados a controles operacionais, como com objetivos e metas estabelecidos. Nesse caso, tais parâmetros passam a ser indicadores de desempenho ambiental.

## 5.2 Avaliação do atendimento a requisitos legais e outros

A organização deve estabelecer um procedimento para a avaliação periódica do atendimento a legislação e regulamentos ambientais pertinentes, bem como a lista de aspectos monitorados no plano de monitoramento e medição têm que ser consistentes com a lista de aspectos ambientais significativos da organização.

## 5.3 Não-conformidade, ação corretiva e ação preventiva

Atuar sobre as não-conformidades e promover ações corretivas ou preventivas fazem parte das atribuições de mais um dos requisitos do SGA. Para desenvolver estas atividades, o subsistema deve estabelecer na organização, procedimentos para definir responsabilidades e autoridades no

tratamento e investigação das não-conformidades, adotando medidas para diminuir quaisquer impactos, bem como para iniciar e concluir ações preventivas e corretivas. Também devem ser implementadas e registradas quaisquer mudanças dos procedimentos documentados, que resultaram de ações corretivas ou preventivas.

As ações corretivas ou preventivas que vão ser geradas devem ser apropriadas em relação à magnitude dos problemas e adequadas ao impacto. A eficácia das ações corretivas devem ser analisadas pela incidência ou reincidência de não conformidade e com as mesmas causas imediatas e causas básicas e devem ser analisadas em auditorias internas do sistema ou reuniões periódicas de verificação de desempenho do sistema.

Toda e qualquer mudança decorrente de ações corretivas ou preventivas devem ser registradas nos procedimentos. Mesmo em se tratando de algum parâmetro de legislação ambiental por ventura não atingido, pois, não vale correr riscos ou tentar "tapar o sol com a peneira". Se a empresa é séria e quer melhorar continuamente deve registrar e tratar toda e qualquer anomalia que venha a ser detectada (MEYER, 2000).

#### 5.4 Controle de registros

Este é o requisito da norma que compõe os registros ambientais, possibilita a organização estabelecer e manter procedimentos para a identificação, manutenção e eliminação de registros ambientais.

Os registros devem incluir dados de treinamentos, resultados de auditorias e análises críticas. O formato dos registros ambientais deve ser

legível e identificável, de modo a possibilitar o rastreamento de atividades, produtos ou serviços. Os registros devem ser arquivados e mantidos de maneira que permita seu rápido acesso, também sendo protegidos contra avarias, deteriorações ou perdas, sendo seu período de retenção pré-estabelecido e registrado.

Existem duas possíveis formas para o atendimento aos requisitos associados a este subsistema, utilizando-se duas diferentes abordagens para a implantação do sistema de controle de registros do sistema:

a) centralizado onde todos os registros gerados pelo sistema são indexados e controlados através de uma lista mestra de registros;

b) descentralizado, onde em cada procedimento é acrescentado um item específico sobre a forma de registros associada a cada procedimento.

Para a empresa estudada o sistema centralizado pode ser recomendado. Principalmente em virtude da menor complexidade e do menor número de registros necessários em uma empresa de pequeno a médio porte. Nesse caso, o nível de controle dos registros gerados é maior, facilitando o processo de elaboração e arquivamento dos mesmos.

## 5.5 Auditoria interna

Este requisito visa estabelecer e manter programas e procedimentos de auditorias periódicas. Ele busca determinar se o SGA está em conformidade com as diretrizes estabelecidas para a gestão ambiental,

bem como as da Norma, além de verificar sua efetiva implantação e manutenção.

Os procedimentos de auditoria devem levar em conta o contexto de aplicação, a freqüência, as metodologias, as responsabilidades e requisitos que compõe a realização de auditorias e a apresentação de resultados.

O instrumento de auditoria, neste caso, funciona como forma de verificação do que foi estabelecido como política e objetivos e metas da empresa. O acompanhamento permanente da adequação da política empresarial reflete a postura da empresa em relação aos aspectos ambientais e, conseqüentemente, aos impactos da atividade produtiva.

A auditoria ambiental não pode ser confundida com uma avaliação de desempenho ambiental que é um processo para medir, analisar, avaliar e descrever o desempenho ambiental de uma organização em relação a critérios acordados para os objetivos apropriados da gestão. Ambos são instrumentos do Sistema de Gestão Ambiental, a auditoria é uma atividade de verificação, ao passo que a avaliação de desempenho é uma atividade de medição.

## **6 Análise pela administração**

A busca pela adequação e eficácia continua do SGA, é atribuição do requisito de análise pela gerência. Ele deve garantir a coleta de informações necessárias, permitindo que a administração realize suas avaliações de forma documentada. Uma análise crítica deve considerar a

necessidade de mudanças na política ambiental, seus objetivos e os componentes relacionados do SGA. Com base nos resultados levantados pelo subsistema de auditorias, além de mudanças contextuais, considerando sempre o comprometimento com a melhoria contínua.

O propósito deste requisito é documentar o processo e o programa de trabalho básico de assuntos a serem incluídos nas reuniões de Revisão de Administração, buscando assegurar uma avaliação periódica da implantação do SGA.

É importante que seja definida previamente uma ata mínima de itens a serem discutidos:

a) a conveniência, suficiência e efetividade da política ambiental;

b) a conveniência, suficiência e efetividade dos objetivos e metas ambientais. Principalmente considerando-se a situação atual da organização e relação ao nível de atendimento aos objetivos e metas estabelecidos;

c) o nível de implantação do SGA como um todo, bem como sua efetividade;

d) o nível de implementação das ações corretivas e preventivas com base no que foi verificado nas auditorias;

e) são discutidos os resultados da auditoria realizada posteriormente última reunião;

f) a conveniência, adequação e efetividade de esforços de treinamento realizados até o momento;

g) os resultados do encaminhamento de ações recomendadas em reunião prévia. Como para o atendimento deste requisito não é necessária a elaboração de um procedimento documentado, é suficiente que durante estas reuniões sejam elaboradas minutas que cumprirão o propósito de registros, as quais devem conter no mínimo:

- a) uma lista com nomes e assinaturas dos participantes;
- b) um resumo dos assuntos chave discutidos;
- c) as ações a serem tomadas.

Uma cópia destas minutas de reunião deverá ser distribuída entre os participantes ou a qualquer indivíduo indicado por estes. Uma cópia das minutas de reunião também deverá ser retida em arquivo.

As especificações para a realização destas reuniões podem ser inseridas dentro do Manual de Gestão Ambiental no item correspondente a este requisito. Deste modo, a organização não necessita elaborar e realizar o controle de mais um procedimento, isto é relevante, principalmente quando se considera que a existência de um procedimento documentado não é um requisito mandatário da ISO 14001.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo dos anos, o homem vem exaurindo os recursos naturais, fazendo da natureza seu patrimônio, permitindo a destruição desenfreada de forma a manter o progresso e o desenvolvimento a qualquer custo. Mas a escassez dos recursos e o aumento da conscientização por parte da sociedade sobre a importância da preservação do meio ambiente deram existência a uma série de preocupações quanto às questões ambientais. O reconhecimento da importância do conceito de englobar os problemas sociais, econômicos e ambientais passou a ser discutido de forma exaustiva com o objetivo de sustentar a vida na terra sem abandonar o desenvolvimento econômico.

As preocupações ambientais cresceram muito nas últimas décadas. O meio ambiente e a escassez dos recursos naturais são assuntos mundiais de maior importância tanto para as empresas quanto para o público.

As tecnologias limpas implicam em aplicar uma estratégia ambiental na empresa, otimizando os processos e produtos, para que se reduza ou até mesmo se elimine a geração de resíduos.

A aplicação do modelo SGA permite às organizações estabelecer e avaliar a eficácia dos procedimentos destinados a definir uma política e objetivos ambientais, atingir a conformidade com eles e demonstrá-la a terceiros.

Hoje, um expressivo número de indústrias está implantando, treinamentos e auditorias internas para adequar suas atividades às exigências

das normas internacionais. A Certificação do Sistema de Gestão Ambiental, por sua vez, atesta que se identifica uma gestão ambiental na empresa, em conformidade com uma determinada norma, como por exemplo, a ISO 14001.

As Certificações Ambientais, como a série ISO 14.000 seguindo a tendência das demais certificações, estabelecem normas na questão ambiental, visando coordenar atividades e criar padrões e procedimentos do setor produtivo.

Neste contexto, o presente estudo analisou a possibilidade de utilizar um Sistema de Gestão Ambiental numa empresa de recondicionamento de pneumáticos situada na cidade de Mafra, estado de Santa Catarina.

Num primeiro momento foram identificados e caracterizados os processos fabris da empresa, em resumo:

a) limpeza e inspeção inicial - o pneu é limpo para facilitar as demais etapas do processo, evitando riscos de contaminação. Depois de limpas, as carcaças são cuidadosamente inspecionadas garantindo que só aquelas que estão em bom estado sejam reformadas. Nesta fase viabiliza-se ou não o processo de recapagem;

b) raspagem e aplicação de cola - o pneu é raspado em condições normais de rodagem. O desenho original é totalmente removido., A cola é aplicada no pneu raspado, fazendo aumentar desta forma, a adesão da banda de borracha;

c) reparação e enchimento - raspa-se a parte interna da carcaça, efetua-se o enchimento das áreas escareadas;

d) vulcanização – feita no método frio ou no método quente;

e) inspeção final e acabamentos - efetua-se a inspeção final após a vulcanização verificando se ocorreu total vulcanização do coxim bem como perfeita fixação da banda de rodagem na carcaça e faz-se então, a pintura de acabamento.

Identificados e caracterizados os processos fabris da empresa, foram identificados e caracterizados os resíduos gerados pelo processo fabril da empresa. Os resíduos gerados em todas as etapas da recapagem de pneus são totalmente recicláveis, não causando nenhum impacto ambiental. O pó de borracha é removido e reciclável para a industrialização geral de artefatos de borracha. O filme polipropileno gerado é perfeitamente reciclável para a indústria de artefatos de material plástico. O papelão utilizado nas embalagens de coxins e outros materiais são também recicláveis.

Com estas informações levantadas, partiu-se para a resolução do problema de pesquisa. Como base para a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental para a empresa, foram utilizados os requisitos constantes da norma ISO 14001. Foram expostos os tópicos, ou requisitos da norma e a partir disto foram sugeridos os caminhos, a própria norma recomenda quase todos, para que a empresa se adapte às condições necessárias para uma certificação ambiental ISO 14001.

Todos os requisitos e condições que a Norma ABNT NBR ISO 14.001 estabelece são necessários à obtenção da certificação, porém a norma só é um guia, ela sugere linhas de ação e a empresa deve adequar ao seu tamanho, setor, ramo, enfim ao seu perfil.

Portanto, com relação ao exposto, percebe-se que é possível adaptar e implantar um Sistema de Gestão Ambiental para uma empresa do

setor de condicionamento de pneumáticos, em especial a empresa objeto deste estudo. Para que isto ocorra, a participação e engajamento de todos os envolvidos, bem como comprometimento com a variável ambiental é de fundamental importância.

Recomenda-se, enfim, para futuros trabalhos, que se implante o sistema de gestão ambiental estudado para a organização, bem como seja analisado este sistema depois de implantado.

## 6 REFERÊNCIAS

ABNT – Associação brasileira de normas técnicas. **Sistemas de gestão ambiental** – Especificação e diretrizes para uso. NBR ISO 14.001. Rio de Janeiro, 1996 a.

---

\_\_\_\_\_. **Sistemas de gestão ambiental** – diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. NBR ISO 14.004. Rio de Janeiro, 1996 b.

ALBERTON, Anete. **Meio Ambiente e Desempenho Econômico-Financeiro: o Impacto da ISO 14001 nas Empresas Brasileiras**. 2003. 307 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis.

BACKER, Paul de. **Gestão ambiental: a administração verde**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995. 252p.

BARBIERI, José Carlos. Desenvolvimento e meio ambiente: as estratégias de mudanças da Agenda 21. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 38, n 2, p. 74-75, abr./jun. 1998.

BELLIA, Vitor. **Introdução à economia do meio ambiente**. Brasília: IBAMA, 1996. 262p.

BRAGA, Benedito et al. **Introdução à engenharia ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

BRANCO, Samuel Murgel; MURGEL, Eduardo. **Poluição do ar**. São Paulo: Moderna, 2000.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 1988.

CALDERONI, Sabetai. **Os bilhões perdidos no Lixo**. 2ed. São Paulo: 1998.

CASTRO, N. **Meio ambiente e a pequena empresa – a questão ambiental: o que todo empresário catarinense precisa saber**. Santa Catarina: SEBRAE, 1996.

CAVALCANTI, Clóvis. (Org.) **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. São Paulo: Cortez, 1995.

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem, Instituições repassam verbas a juros acessíveis para financiar projetos de coleta seletiva e reciclagem. **CEMPRE Informe** maio/junho/2000. Disponível em: <<http://www.cempre.org.br>>

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA , de 03 de dezembro de 1987**. Brasília, 1987. 2 p.

COLOMBO, Silvana. O princípio da precaução no direito ambiental. **Rev. eletrônica Mestrado Ed. Ambiental**, Rio Grande, 1. sem. 2005. Disponível em: <<http://www.remea.furg.br>>. Acesso em 8 jan. 2005.

D'AVIGNON, A. **Normas Ambientais ISO 14000 – Como podem Influenciar sua Empresa**. Rio de Janeiro: CNI, 1996.

DERISIO, José Carlos. **Introdução ao controle de poluição ambiental**. São Paulo: Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 1992. 201 p.

DESLANDES, Suely Ferreira. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994, p.31-50.

DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na empresa**. São Paulo: Atlas, 1995.

FERRARI, Amarildo R. A responsabilidade como princípio para uma ética da relação entre ser humano e natureza. **Rev. eletrônica Mestrado Ed. Ambiental**, Rio Grande, 1. sem. 2003. Disponível em: <<http://www.remea.furg.br>>. Acesso em 8 jan. 2005

FIGUEIREDO, M.G; SANTOS, M. S.; FERRARI, L. R. Estação de Tratamento de Efluentes das Indústrias Têxteis: otimização através da implantação de medidas de prevenção à poluição. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 27., 2000, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2000.

FORTUNATO, Elizabeth. ; RUSCHEINSKY, Aloísio. O ordenamento do espaço urbano e políticas sócio-ambientais. **Rev. eletrônica Mestrado Ed. Ambiental**, Rio Grande, 2. sem. 2003. Disponível em: <<http://www.remea.furg.br>>. Acesso em 8 jan. 2005.

GERALDO, João. Evolução pela necessidade. **Revista O Carreiteiro**, São Paulo, n. 372, art. out. 2005. Disponível em: <<http://www.revistaocarreiteiro.com.br/modules/revista.php?>>. Acesso em: 15 nov. 2005.

HASSLER, Márcio Luís. legislação ambiental e as unidades de Conservação no Brasil. **Rev. eletrônica Mestrado Ed. Ambiental**, Rio Grande, 1. sem. 2005. Disponível em: <<http://www.remea.furg.br>>. Acesso em 8 jan. 2005

HENKELS, Carina. **Identificação de aspectos e impactos ambientais: proposta de método de aplicação**. 2002. 139f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de

Produção, UFSC, Florianópolis.

IDROGO, Aurelia Altemira Acuña; Universidade Federal de Santa Catarina. **Sistema integrado de gestão de qualidade, meio ambiente e saúde e segurança no trabalho** : um modelo para a pequena empresa. Florianópolis, 2003. 342 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

MAIMON, Dalia. **Passaporte Verde**: gestão ambiental e competitividade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996. 120 p.

\_\_\_\_\_. **ISO 14001 – Passo a Passo da Implantação nas Pequenas e Médias Empresas**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora Ltda., 1999.

MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. São Paulo: Atlas, 1982.

MATTAR, Fauze N. **Pesquisa de Marketing**: metodologia e planejamento. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MEYER, Murilo Machado. **Gestão Ambiental no Setor Mineral : um estudo de caso**. Florianópolis, 2000. 193f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2000 .

MINAYO, Maria Cecilia de S. & SANCHES, Odécio. Quantitativo-Qualitativo: Oposição ou Complementaridade. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 9(3): 239- 262. Jul/set. 1993.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In DESLANDES, Suely Ferreira. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994, p. 09-29.

MISRA, K. B. **Clean Production**: environmental and economics perspectives spring. Verlag, Berlim: Mercedes Druck Print, 1996.

MOREIRA, Maria Suely. **Estratégia e implantação do Sistema de Gestão Ambiental** (Modelo ISO 14000). Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2001. 288 p.

MOURA, Luiz Antônio Abdalla de. **Qualidade e gestão ambiental**: sugestões para implantação das normas ISO 14000 nas empresas. 2 ed. São Paulo: Ed Juarez de Oliveira, 2000.

NAUMOFF, Alexandre Feraz; PERES, Clarita Schwartz. Reciclagem de matéria orgânica. In: D'ALMEIDA, Maria L. O.; VILHENA, André. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

PEREIRA, J. A. **Geração de resíduos industriais e controle ambiental**. Centro Tecnológico da Universidade Federal do Pará. Pará, 2002.

RENSI, F. ; HELOU FILHO, E. A. ; SCHENINI, P. C. ; RAMOS, P. M. Gestão de custos sócio-ambientais. In: Congresso Internacional de Custos, 9. ; Congresso Brasileiro de Custos, 12. ; Congresso Mercosul de Custos e Gestão, 2. 2005, Itapema-SC. **Anais do IX Congresso Internacional de Custos, XII Congresso Brasileiro de Custos e II Congresso Mercosul de Custos e Gestão**. São Leopoldo-RS: Associação Brasileira de Custos, 2005.

REIS, Maurício J. L. **ISO 14000 – Gerenciamento Ambiental: um novo desafio para a sua competitividade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995. 200 p.

RUSCHEINSKY, Aloísio. ; FREITAS, José V. Questões ambientais: interrogação e prospectivas do amanhã. **Rev. eletrônica Mestrado Ed. Ambiental**, Rio Grande, 2. sem. 2003. Disponível em: <<http://www.remea.furg.br>>. Acesso em 8 jan. 2005

SANCHES, Carmem Silvia. Mecanismos de interiorização dos custos ambientais na indústria: rumo a mudanças de comportamento. **Revista de Administração de Empresas – RAE**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 56-67, abr./jun. 1997.

SCHENINI, P. C. ; NEUENFELD, D. R. ; BARCELOS, R. da S. ; PEREIRA, M. F. Finanças Ambientais. In: Congresso Internacional de Custos, 9. ; Congresso Brasileiro de Custos, 12. , Congresso Mercosul de Custos e Gestão, 2. 2005, Itapema-SC. **Anais do IX Congresso Internacional de Custos, XII Congresso Brasileiro de Custos e II Congresso Mercosul de Custos e Gestão**. São Leopoldo-RS: Associação Brasileira de Custos, 2005.

SCHENINI, P. C. **Avaliação dos padrões de competitividade à luz do desenvolvimento sustentável: caso da indústria Trombini de Papel e Embalagens S/A em Santa Catarina**. 1999. 223f. Tese (doutorado em Engenharia de Produção e Sistemas) UFSC, Florianópolis, 1999.

SCHMIDHEINY, S. **Mudando o rumo: uma perspectiva empresarial global sobre desenvolvimento e meio ambiente**. Rio de Janeiro: FGV, 1992.

SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. **Modelo de Implantação de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA-ISO14001) segundo a abordagem da Engenharia de Sistemas**. Florianópolis, 2002. 325 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. UFSC, Florianópolis, 2002

SILVA, José A. **Direito Ambiental Constitucional**. 2. ed. São Paulo: Malheiros Ltda, 1998.

TEIXEIRA, Ivandi Silva; LOCH, Carlos; Universidade Federal de Santa Catarina. **Um modelo de evidências sobre riscos ambientais para a gestão**

**pública em Belém do Pará fundamentado na auditoria interna e ambiental**  
I. Florianópolis, 1998. 212f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

VALLE, Cyro Eyer do. **Qualidade ambiental: como se preparar para as normas ISO 14000**. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1995.

VELASCO, Sírío L. Querer é poder face aos desafios sócio-ambientais do século XXI. *Rev. eletrônica Mestrado Ed. Ambiental*, Rio Grande, 1. sem. 2005. Disponível em: <<http://www.remea.furg.br>>. Acesso em 8 jan. 2005

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 2 ed. São Paulo: Ed. Atlas, 1998.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Belo Horizonte: DESA/UFMG, 1995. v. 1.

WIEBECK, Hélio, PIVA, Ana Magda. **Reciclagem Mecânica do PVC: uma oportunidade de negócio**. , São Paulo, p.97, ago/99.