

**CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAC**  
**FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO DE SEGURANÇA E**  
**MEDICINA DO TRABALHO – FUNDACENTRO**

**Anna Cristina Baptista Pereira**

Método integrado para identificar e avaliar aspectos de segurança,  
meio ambiente e saúde: uma proposta para a indústria de câmaras  
de ar

São Paulo  
2006

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**ANNA CRISTINA BAPTISTA PEREIRA**

Método integrado para identificar e avaliar aspectos de segurança, meio ambiente e saúde: uma proposta para a indústria de câmaras de ar

Dissertação de Mestrado apresentada ao Centro Universitário Senac – Campus Santo Amaro / Fundacentro, como exigência para obtenção do grau de Mestre em Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente.  
Orientador: Prof. Dr. Eduardo Licco.

São Paulo  
2006

Pereira, Anna Cristina Baptista

Método integrado para identificar e avaliar aspectos de segurança, meio ambiente e saúde: uma proposta para a indústria de câmaras de ar/Anna Cristina Baptista Pereira. – São Paulo, 2006. 79f.

Monografia apresentada junto ao Centro Universitário Senac para Exame de Defesa do Mestrado em Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente.  
Orientador: Prof. Dr. Eduardo Licco.

1.Aspectos e impactos ambientais   2. Perigos e riscos ambientais   3. Sistema de Gestão Ambiental

Aluna: Anna Cristina Baptista Pereira

Título: Método integrado para identificar e avaliar aspectos de segurança, meio ambiente e saúde: uma proposta para a indústria de câmaras de ar  
A banca examinadora dos Trabalhos de Conclusão em sessão pública realizada em 01/ 09/ 2006 considerou a candidata:

( X ) aprovada

( ) reprovada

1) Examinador (a)

2) Examinador (a)

3) Presidente

Dedico este trabalho ao meu marido,  
grande amigo e companheiro  
por todo seu apoio e compreensão  
e às minhas filhas, luz da minha vida.

# AGRADECIMENTOS

Aos meus professores,  
meu querido orientador e  
amigos por terem me  
ajudado a seguir em frente.

“ Levantem os olhos sobre o mundo e vejam o que está acontecendo à nossa volta, para que amanhã não sejamos acusados de omissão se o homem, num futuro próximo, solitário e nostálgico de poesia, encontrar-se sentado no meio de um parque forrado de grama plástica, ouvindo cantar um sabiá eletrônico pousado no galho de uma árvore de cimento armado”.

(Manoel Pedro Pimentel)

## RESUMO

Este trabalho tem por objetivo apresentar uma metodologia para identificação e avaliação integrada de aspectos de segurança, meio ambiente e saúde referentes às atividades do processo produtivo de câmaras de ar desenvolvidas no tempo presente, em atendimento aos requisitos da norma NBR ISO 14001/2004, de modo a alcançar uma maior efetividade do sistema de gestão ambiental implementado. A norma NBR ISO 14001/2004 refere-se à implantação de sistema de gestão ambiental, tendo sua primeira versão editada em 1996 e a versão atualizada editada em 31.12.2004 com validade a partir de 31.01.2005. Essa atualização deu-se para tentar clarear os requisitos da norma, principalmente em relação ao requisito 4.3.1 de aspectos ambientais, uma vez que a mesma não menciona uma única metodologia para sua identificação e avaliação, além da tentativa de compatibilizar os seus requisitos com a norma NBR ISO 9001/2000. O levantamento de aspectos e impactos ambientais é a base do planejamento do sistema de gestão ambiental de uma organização. Dele derivam todos os requisitos do sistema de gestão ambiental. Um dos pontos-chaves que as organizações devem trabalhar primeiramente é a definição de uma metodologia em consonância com suas características organizacionais. Por meio de uma revisão bibliográfica incluindo a norma ISO 14001 e minha experiência profissional como coordenadora na implantação de sistemas de gestão ambiental, este trabalho contribui, apresentando uma metodologia para identificação e avaliação integrada de aspectos de segurança, meio ambiente e saúde aplicada ao processo produtivo de câmaras de ar, para atividades realizadas no tempo presente, visando aumentar a efetividade dos resultados do sistema de gestão ambiental implementado.

Palavras-chave: Aspectos e impactos ambientais; Perigos e riscos ambientais; Sistema de Gestão Ambiental

## **ABSTRACT**

This work has for objective to present a method for identification and integrated evaluation of safety aspects, referring environment and health to the activities of the productive process of developed air chambers in the present time, in attendance to the requirements of norm NBR ISO 14001/2004, in order to reach a bigger effectiveness of the implemented environmental management system. Norm NBR ISO 14001/2004 mentions the implantation of environmental management system, having its first version edited in 1996 and the version to it brought up to date edited in 31.12.2004 with validity from 31.01.2005. This update was given to try to clear the requirements of the norm, mainly in relation to requirement 4.3.1 of environment aspects, a time that the same one does not mention an only method for its identification and evaluation, beyond the attempt making compatible its requirements with norm NBR ISO 9001/2000. The survey of aspects and ambient impacts is the base of the planning of the environmental management system an organization. From it the requirements of the environmental management system derive all. One of the points keys that the organizations must work first is the definition of a method in accord with its organizationais characteristics. By means of a bibliographical revision including norm ISO 14001 and my professional experience as coordinating in the implantation of environmental management system, this work contributes, presenting a method for identification and integrated evaluation of safety aspects, environment and health applied to the productive process of air chambers, for activities carried through in the present time, aiming at to increase the effectiveness of the results of the implemented Environmental Management System.

Word-key: Environment aspects and impacts; Environment Perigos and risks; Environmental Management System

## LISTAS DE ILUSTRAÇÕES, FIGURAS, ESQUEMAS, GRÁFICOS, QUADROS

<i>Figura 1 - Interdependência dos aspectos ambientais com os demais requisitos do SGA.....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 2 – Modelo de sistema de gestão integrada em qualidade, meio ambiente, segurança, saúde e social.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 3 – Características do Meio Ambiente Interno e Meio Ambiente Externo .....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 4 – Modelo de sistema da gestão ambiental. ....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 5 – Esquema de pneumático com e sem câmara de ar .....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 6 – Processo produtivo de pneumáticos .....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 7 - Fluxograma do processo produtivo de câmaras de ar.....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 8 - Esquema de entradas e saídas do processo produtivo de câmaras de ar.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 9 – Fluxograma básico do processo de fabricação de câmaras de ar.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 10 - Aspectos das entradas e saídas de cada atividade chave e seus efeitos em relação à SMS aplicados ao processo produtivo de câmaras de ar.....</i>	<i>49</i>
<i>Gráfico 1 – Volume de produção de câmaras de ar no Brasil no período de 2000 à 2004. ....</i>	<i>39</i>
<i>Tabela 1: Volume de produção de câmaras de ar no Brasil, no período de 2000 a 2004 .....</i>	<i>39</i>
<i>Tabela 2: Volume de produção de pneumáticos no Brasil, no período de 2002 a 2004 .....</i>	<i>39</i>
<i>Tabela 3: Volume de vendas de pneumáticos, no período de 2002 a 2004 . ....</i>	<i>40</i>
<i>Tabela 4: Volume de exportação de pneumáticos, no período de 2002 a 2004 .....</i>	<i>40</i>
<i>Quadro 1: Aspectos e efeitos das entradas e saídas de SMS.....</i>	<i>48</i>

## **LISTA DE SÍMBOLOS, SIGLAS, ABREVIações**

ABNT – Associação Brasileira de Norma Técnica

APP – Análise Preliminar de Perigos

APR – Análise Preliminar de Riscos

BS – British Standard

BSI – British Standard Institution

CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

EIA / RIMA – Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto do  
Meio Ambiente

EMAS – Eco Management and Audit Scheme

EPA – Environmental Protection Agency

ISO – International Standardization for Organization

MA Meio Ambiente

MAI – Meio Ambiente Interno

MAE – Meio Ambiente Externo

NBR – Norma Brasileira

OHSAS – Occupational Health and Safety Assessment Series

PDCA – Plan, Do, Check, Action

PIB – Produto Interno Bruto

QS – Quality System

SGA – Sistema de Gestão Ambiental

SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade

SMS – Segurança, Meio Ambiente e Saúde

SSOST – Sistema de Saúde Ocupacional e de Segurança do Trabalho

SST – Saúde e Segurança do Trabalho

SS – Sistema Social

TC – Comitê Técnico

TPM – Total Productive Maintenance

TQS – Total Quality System

# SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	14
1.1 Situação Problema.....	16
1.2 Objetivos .....	17
1.2.1 Geral .....	17
1.2.2 Específicos .....	18
1.3 Delimitação da pesquisa .....	18
1.4 Justificativa / Importância do trabalho.....	18
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	20
2.1 Entendendo um Sistema de Gestão .....	20
2.2 Por que uma empresa busca implantar um SGA?.....	22
2.3 Modelos de Gestão.....	24
2.3.1 Reflexão ambiental evolutiva .....	24
2.3.2 Evolução dos modelos de gestão .....	26
2.4 A norma NBR ISO 14001.....	29
2.4.1 Conceito de Meio Ambiente .....	29
2.4.2 As versões da norma NBR ISO 14001 .....	30
2.4.3 Aplicabilidade da norma NBR ISO 14001 .....	33
3 METODOLOGIA.....	34
3.1 Tipo de Pesquisa .....	34
3.2 Etapas da Pesquisa .....	34
3.2.1 Pesquisa bibliográfica sobre sistemas de gestão centrados na NBR ISO 14001. ....	34
3.2.2 Contextualização da importância dos elementos de entrada e saída na construção dos sistemas de gestão ambiental.....	34
3.2.3 Delineamento da pesquisa com a formulação do problema e definição de objetivos. ....	35
3.2.4 Coleta de dados. ....	35
3.2.5 Análise, consolidação dos dados e apresentação de proposta de método integrado para identificar e avaliar aspectos de segurança, meio ambiente e saúde: uma aplicação para a indústria de câmaras de ar .....	36

4	CONTEXTUALIZAÇÃO .....	37
4.1	Caracterização da Indústria de Câmaras de Ar .....	37
4.1.1	Indicadores do setor de pneumáticos e câmaras de ar .....	38
4.2	Processo de fabricação de Pneumáticos .....	40
4.3	Fluxograma básico do processo produtivo de Pneumáticos e Câmaras de Ar .....	42
4.3.1	Etapas do processo produtivo de câmaras de ar .....	43
4.4	Entradas e saídas do processo produtivo de câmaras de ar .....	45
4.5	Aspectos de SMS das entradas e saídas do processo produtivo de câmaras de ar .....	47
4.6	Modelos de gestão adotados pelas indústrias de câmaras de ar .....	51
5	RESULTADOS .....	53
6	DISCUSSÃO .....	71
7	CONCLUSÃO .....	74
8	REFERÊNCIAS .....	75

# 1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, observa-se um aumento no crescimento populacional no mundo aliado a um consumo desenfreado de recursos naturais, não havendo tempo hábil para que a própria natureza se restabeleça, uma vez que as políticas de planejamento, sejam elas públicas ou privadas, não conseguem acompanhar o ritmo crescente das necessidades humanas (LICCO,2000).

O desenvolvimento sustentável, apoiado nas questões sociais, econômicas e ambientais tem sido tema de muita reflexão quanto à sua aplicabilidade e isto pode ser evidenciado por meio da caracterização básica das décadas de 70 (era de preservação, conservação ambiental e crescimento industrial); 80 (era do início de controles ambientais e fiscalização, em função dos grandes acidentes ocorridos, como o caso do vazamento de isocianato de metila de uma subsidiária da empresa Union Carbide); 90 (fase do planejamento e globalização); atual (análise do ciclo de vida; consumo sustentável com vistas à mudança de padrões de consumo) (DIAS, 2003).

Dentro deste contexto, a indústria de pneumáticos teve início praticamente na década de 30, tendo seu ápice na década de 80/início de 90 com o auge do segmento automotivo e suas diferenciações tecnológicas. Em função da pressão da sociedade e por leis mais rigorosas, principalmente em relação à disposição adequada de resíduos oriundos dos processos pneumáticos, no final dos anos 90, este segmento foi fortemente regulamentado por meio da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama N. 258/99, isso sem falar da geração de emissões atmosféricas, efluentes líquidos, poluentes do solo e águas subterrâneas e do consumo de recursos naturais renováveis e/ou não renováveis.

Aliado a este fato, os clientes das indústrias de pneumáticos começam a exigir a implantação de sistema de gestão ambiental em aderência à norma NBR ISO 14001, então versão datada de 1996, tornando-se uma necessidade mercadológica e sobrevivência de cada empresa deste segmento.

Atualmente existem mais de 1.500 empresas de diversos segmentos certificadas no Brasil de acordo com a norma NBR ISO 14001/1996 e, com a sua atualização de 2004, há a necessidade de se adequarem aos requisitos propostos. Nota-se que a postura por parte das empresas têm sido de confirmar uma atitude pró ativa em relação ao meio ambiente como meio de sua sustentabilidade (A EVOLUÇÃO..., 2004, p.40).

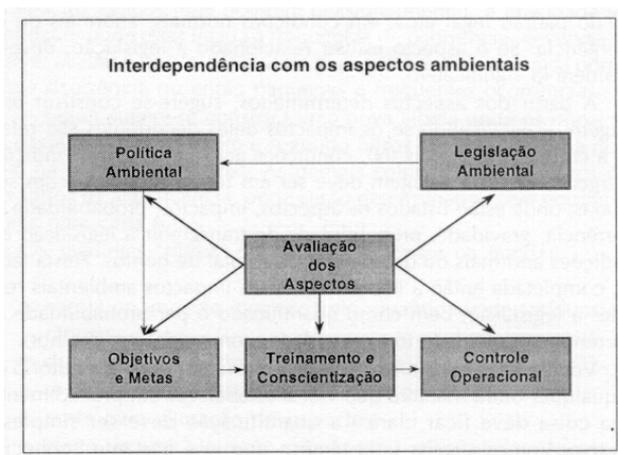
As estatísticas das certificações ambientais de acordo com a norma NBR ISO 14001 demonstram que a região Sudeste é a líder com 43,5 %, onde o Estado de São Paulo aparece com 14,6 %, seguida da região Sul com 28,6 %, Nordeste com 18,4 %, Norte com 7,9 % e Centro Oeste com 1,6 %. Em relação aos setores industriais, o automotivo apresenta-se com 15%, petroquímica com 8,8 %, química com 8,3 %, elétrica-eletrônico-eletroeletrônico com 5,9%, metalurgia com 5,4 %, prestação de serviços com 4,6 %, alimentício-bebidas com 4,0%, agroflorestal e hidroelétrica com 3,3%, plástico e borracha com 2,9% (A EVOLUÇÃO..., 2004, p.40)

Atuando no mercado de implantação de sistema de gestão ambiental, mais especificamente na realização de auditorias ambientais, identificou-se a necessidade de obter uma maior efetividade<sup>1</sup> do sistema de gestão ambiental implementado, uma vez que a maioria das empresas com sistema de gestão ambiental implementado não consegue evidenciar resultados / ganhos factíveis. Uma das prováveis razões para esta constatação refere-se ao planejamento inadequado, sendo que 90% deste está associado ao requisito 4.3.1 da norma NBR ISO 14001– Aspectos ambientais, uma vez que são identificados e avaliados sob várias formas distintas, independentemente do setor empresarial, levando à implantação de sistemas de gestão ambiental frágeis.

Conforme Viterbo Júnior (1998, p.76) chamando atenção para os aspectos ambientais (requisitos 4.3.1 – Aspectos Ambientais da norma NBR ISO 14001), “Este é o requisito mais importante de toda a norma, pois todos os demais têm relação de interdependência com ele”.

O autor ainda acrescenta:

*A grande importância da determinação dos aspectos ambientais e decorrentes impactos pode ser visualizada pela figura abaixo, onde podemos ver que a política deve ser adequada aos aspectos, a legislação deve ser estudada à luz dos aspectos, os objetivos e metas advêm dos impactos (originados dos aspectos) e o treinamento, a conscientização e o controle operacional são estabelecidos em função dos aspectos. Resumindo, sem uma determinação científica realizada por todos aqueles que detêm o conhecimento dos processos, não se tem uma “gestão ambiental” que traga resultados positivos para a organização. (VITERBO JÚNIOR, 1998, p. 83)*



**Figura 1 - Interdependência dos aspectos ambientais com os demais requisitos do SGA**

**Fonte: VITERBO JÚNIOR, 1998, p.83.**

<sup>1</sup> Entende-se por efetividade o alcance aos resultados propostos decorrentes do planejamento estratégico da organização.

A figura anterior evidencia claramente que os demais requisitos de implantação de um sistema de gestão ambiental são derivados dos aspectos ambientais, mostrando que se estes não forem identificados e avaliados de forma adequada, toda a estrutura do sistema poderá ficar comprometida, não obtendo resultados factíveis para a organização que o implementa.

A organização deve trabalhar na identificação dos aspectos ambientais por meio de um procedimento formal, estabelecendo como a organização identificará os aspectos ambientais de suas atividades, produtos e serviços. Este procedimento formal tem importância fundamental no desenvolvimento das demais atividades. Não é necessário estabelecer um sistema complicado, mas um sistema eficaz de identificação e análise contínua dos aspectos ambientais de suas atividades, produtos e serviços (VITERBO JÚNIOR, 1998).

Conclui-se daí que o sistema de gestão ambiental terá um aumento de sua efetividade a partir de uma sistematização de identificação e avaliação de aspectos ambientais e seus impactos associados em consonância com as características de cada empresa.

Pelo fato das empresas não terem uma sistemática de identificação e avaliação de aspectos e impactos ambientais adequada às suas características, elas não conseguem achar melhora nos seus resultados.

Este trabalho propõe uma metodologia de identificação e avaliação integrada de aspectos de segurança, meio ambiente e saúde, numa temporalidade presente, aplicada ao segmento de indústria de câmaras de ar, uma vez que a norma NBR ISO 14001 não é clara em relação à definição de uma sistemática, além de que há baixa capacitação e qualificação dos profissionais, bem como as informações necessárias não são totalmente disponíveis. Os dados usados nesta pesquisa são de caráter secundário utilizados por empresas preferencialmente do segmento de pneumáticos, não sendo objeto de estudo as avaliações de impacto ambiental e os estudos de riscos.

## 1.1 Situação Problema

De acordo com Lakatos e Marconi (2003, p. 126) “a formulação do problema indica exatamente qual a dificuldade que se pretende resolver”.

E Rudio (1978, p. 94) acrescenta:

*Formular o problema consiste em dizer, de maneira explícita, clara, compreensível e operacional, qual a dificuldade com a qual nos defrontamos e que pretendemos resolver, limitando o seu campo e apresentando suas características. Desta forma, o objetivo da formulação do problema da pesquisa é torná-lo individualizado, específico, inconfundível.*

Neste contexto, observa-se que algumas organizações nomeadamente aquelas da indústria de câmaras de ar, não constataam a efetividade dos seus resultados, uma vez que não observam refletido no negócio os esforços direcionados no sistema de gestão ambiental. Um dos fatores para esta constatação é o planejamento, em seu requisito 4.3.1 – Aspectos ambientais, quanto à identificação e avaliação de aspectos e impactos ambientais que são levantados com base em sistemáticas não adequadas às características de cada organização, fazendo com que resultem em sistemas de gestão ambiental frágeis.

A norma NBR ISO 14001/2004 enfatiza que a adoção e implementação, de forma sistemática, de um conjunto de técnicas de gestão ambiental pode contribuir para a obtenção de resultados ótimos, porém não garante por si só, resultados ambientais ótimos.

Então se cria neste momento uma dificuldade da organização em alcançar um aumento da efetividade do sistema de gestão ambiental, uma vez que o seu resultado estará intimamente ligado ao grau de capacitação técnica do responsável pela sua condução, visando aplicar conhecimentos gerenciais abrangentes em harmonia com os valores sócio-culturais, ambientais e tecnológicos. A cultura deve ser fundamentada em conceitos e pleno exercício da ecoeficiência, ecocapacidade do planeta, melhoria da qualidade e preservação da vida em consonância com a prevenção à poluição (BARBIERI, 1997).

Assim surge o seguinte questionamento:

Como obter um levantamento de aspectos e impactos ambientais com vistas a um aumento da efetividade do sistema de gestão ambiental na Indústria de Câmaras de ar?

OU

Como alcançar um aumento da efetividade do SGA na indústria de câmaras de ar a partir do levantamento de aspectos e impactos ambientais?

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Geral**

Desenvolver uma metodologia que integre os aspectos de segurança, meio ambiente e saúde com vistas a um aumento da efetividade do sistema de gestão ambiental na Indústria de Câmaras de ar.

## 1.2.2 Específicos

1.2.2.1 Pesquisar sobre o histórico do setor de pneumáticos, em especial câmaras de ar, considerando início e condições de produção no Brasil, volume de produção, evolução da capacidade produtiva, principais empresas do segmento e sua representatividade, diferenciações produtivas e atenção dada às questões de SMS pelas empresas do segmento;

1.2.2.2 Levantar as entradas e saídas do processo produtivo de câmaras de ar;

1.2.2.3 Consolidar as entradas e saídas no processo produtivo de câmaras de ar.

## 1.3 Delimitação da pesquisa

A presente pesquisa limita-se somente aos aspectos de segurança, meio ambiente e saúde referentes às atividades do processo produtivo de câmaras de ar desenvolvidas no tempo presente, não considerando os aspectos ambientais das atividades realizadas no tempo passado e nem futuro ou planejado.

Não é escopo do trabalho identificar e avaliar todos os elementos das entradas e saídas de todo o processo de câmaras de ar, excluindo a análise dos serviços e atividades auxiliares, como a geração de vapor por caldeira, torre de resfriamento, pátio de resíduos, área de armazenamento de matérias-primas, expedição, sala de compressores, atividades de manutenção, como elétrica, mecânica, hidráulica, civil, área administrativa.

## 1.4 Justificativa / Importância do trabalho

Considerando implementado o sistema de gestão ambiental, as empresas não costumam constatar a efetividade do mesmo por meio de resultados significativos.

Por definição, aspecto ambiental é o elemento das atividades ou produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente (NBR ISO 14001, 2004, p. 2).

Segundo Tibor e Feldman (1996), “aspectos são atividades que interagem com o meio ambiente”.

De acordo com a norma NBR ISO 14001, 2004, p. 5

*A organização deve estabelecer, implementar e manter procedimento (s) para identificar os aspectos ambientais de suas atividades, produtos e serviços dentro do escopo definido de seu sistema de gestão ambiental, que a organização possa controlar e aqueles que ela possa influenciar, levando em consideração os desenvolvimentos novos ou planejados, as atividades, produtos e*

*serviços novos ou modificados e determinar os aspectos que tenham ou possam ter impactos significativos sobre o meio ambiente (isto é, aspectos ambientais significativos).*

É lícito supor que se faz necessário ter uma metodologia apropriada para identificar os aspectos ambientais, a fim de determinar aqueles que tenham ou possam ter impacto significativo sobre o meio ambiente.

Ainda de acordo com a mesma norma NBR ISO 14001, 2004, p. 7

*A organização deve identificar e planejar aquelas operações que estejam associadas aos aspectos ambientais significativos identificados de acordo com sua política, objetivos e metas ambientais para assegurar que elas sejam realizadas sob condições especificadas por meio de estabelecimento, implementação e manutenção de procedimento (s) documentado (s) para controlar situações onde sua ausência possa acarretar desvios em relação à sua política e aos objetivos e metas ambientais.*

Então a partir da identificação dos aspectos ambientais significativos poder-se-á criar mecanismos eficazes de controle no sistema de gestão ambiental.

Acredita-se que este projeto é importante, uma vez que na indústria de câmaras de ar há uma necessidade de aprofundamento técnico do assunto com vistas ao alcance da melhoria dos resultados empresariais, decorrente de um aumento da efetividade da implantação do sistema de gestão ambiental.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Realizou-se a revisão bibliográfica baseada no levantamento conceitual de sistema de gestão, buscando possíveis razões para que uma organização implante sistemas de gestão em consonância com os modelos pré-existentes e aceitos internacionalmente, finalizando com uma reflexão sobre a normativa NBR ISO 14001.

### 2.1 Entendendo um Sistema de Gestão

Ao se pensar na identificação e avaliação de aspectos e impactos ambientais, antes de tudo, é necessário definir o que é um sistema de gestão, gestão para posteriormente definir sistema de gestão ambiental.

Sistema de gestão é um conjunto, em qualquer nível de complexidade, de pessoas, recursos, políticas e procedimentos; componentes esses que interagem de um modo organizado para assegurar que uma tarefa é realizada ou para alcançar ou manter um resultado específico (BRITISH STANDARD, 1996).

Outra definição é que sistema de gestão é um conjunto de instrumentos inter-relacionados, interagentes e interdependentes que a organização utiliza para planejar, operar e controlar suas atividades para atingir objetivos CARDELLA, (1999).

Gestão é o ato de coordenar esforços de pessoas para atingir objetivos da organização (CARDELLA, 1999).

Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é a parte de um sistema de gestão de uma organização, utilizada para desenvolver e implementar sua política ambiental e para gerenciar seus aspectos ambientais (NBR ISO 14001, 2004).

Dentro de um contexto integrado de gestão, Sistema de gestão de saúde, segurança e meio ambiente é um conjunto de atividades gerenciais, concebidas, implementadas, mantidas, disseminadas na organização e incorporadas pelas pessoas na forma de melhores práticas de trabalho a fim de assegurar que os riscos são identificados, compreendidos e de que ações são continuamente implementadas, monitoradas, analisadas criticamente e aprimoradas a fim de manter esses riscos em níveis tão baixo quanto possíveis. Um sistema de gestão numa empresa tem como objetivo assegurar que todas as metas estabelecidas sejam cumpridas, com a otimização de desempenho técnico e produtivo, e a compatibilização dos custos com o projeto (ANDRADE, 2003).

Assim podem-se definir os objetivos de um sistema de gestão, quais sejam:

- Constituir uma estrutura gerencial que possibilite às organizações o gerenciamento dos riscos nos locais de trabalho e dos impactos ambientais no ambiente externo, a fim de mantê-los dentro de limites

aceitáveis pelas partes interessadas e contribuir para a melhoria do desempenho de SST e Meio Ambiente (BENITE, 2004);

- Fomentar os valores e crenças com relação à importância de SST e Meio Ambiente na cultura organizacional, a fim de contribuir para que as pessoas possam compreender a “forma correta” de perceber, pensar e sentir com relação aos perigos, riscos, aspectos e impactos existentes na organização (BURGESS, 1995).

Uma organização que desenvolve suas atividades em função de um gerenciamento sistêmico transforma rapidamente sua estratégia de trabalho, sempre focando o pensamento sistêmico (DE CICCIO, 1999).

O pensamento sistêmico é uma maneira de olhar para o mundo real com o propósito de compreendê-lo a partir do conceito de sistema e agir sobre ele a fim de introduzir melhorias possíveis.

O pensamento sistêmico auxilia a organização a:

- Enxergar inter-relações e não apenas cadeias lineares de causa e efeito;
- Ver as inter-relações em vez de somente os elementos do sistema;
- Ver os padrões de mudanças ao invés de fotos instantâneas da realidade;
- Organizar soluções para problemas complexos.

A aplicação do pensamento sistêmico faz com que a organização melhore seu desempenho em função da aplicação do ciclo PDCA, qual seja:

- P (Plan – Planejar) – estabelece os objetivos e processos necessários para atingir os resultados em concordância com a política ambiental da organização;
- D (Do – Executar) – implementar os processos;
- C (Check – Verificar) – monitorar e medir os processos em conformidade com a política ambiental, objetivos, metas, requisitos legais e outros e relatar os resultados;
- A (Action – Agir) – agir para continuamente melhorar o desempenho do sistema de gestão ambiental (NBR ISO 14001, 2004).

Assim o progresso dos resultados deve ser buscado permanentemente através do método PDCA (P Planejamento; D Implementação e operação; C verificação e ação corretiva; A análise crítica) de melhoria (VITERBO JUNIOR, 1998).

O ciclo PDCA faz com que as organizações alcancem novos padrões de desempenho em função das melhorias alcançadas com a aplicação do ciclo. Estes novos padrões são sustentados pelo próprio sistema de gestão, cultura organizacional e aprendizado organizacional que mudam também de padrão com o passar do tempo.

A efetividade de um sistema de gestão em uma organização deve contemplar a presença de alguns tópicos. Dentro dos requisitos do sistema de gestão a organização deve:

1. Indicar o que deve ser feito;
2. Indicar quem deve fazer;
3. Indicar quando deve ser feito;
4. Indicar como deve ser feito.

É evidente que apenas o cumprimento destas definições não caracteriza a existência de um sistema, é necessário que o mesmo seja implementado na prática.

Não basta reparar, deve-se buscar a prevenção de todas as situações geradoras de efeitos indesejados (DE CICCIO e FANTAZZINI, 1979).

## **2.2 Por que uma empresa busca implantar um SGA?**

Qualquer sistema de gestão que a organização deseje implantar servirá de ferramenta para que este alcance os objetivos do planejamento estratégico do seu negócio.

Em entrevista realizada com Maria Dorotea Queiroz Godini da Bureau Veritas Consultoria em 30/05/2005, o SGA pode ser implantado dentro de uma visão panorâmica do negócio, sendo uma ferramenta de gestão, ou seja de planejamento gerencial, tendo sua origem na Europa ou sob uma visão técnico-operacional, sendo a base para o nascimento dos modelos de sistema de gestão ambiental oriundos dos EUA, Japão e América do Sul. Neste considera-se o controle operacional, seguido da avaliação de seu desempenho ambiental com vistas à medição de resultados por meio de seus indicadores, sendo que os padrões mínimos de desempenho ambiental são ditados pela legislação e/ou qualquer outro requisito que seja aplicável ao negócio da empresa. Neste contexto, deve ser considerada a norma NBR ISO 14031 - Indicadores de desempenho ambiental.

Para melhor ilustrar esta afirmação, Viterbo Júnior (1998, p. 13) acrescenta:

*O início de qualquer programa de melhoria ou de mudanças culturais na organização deve se dar, de preferência, através do planejamento estratégico da organização... Nenhum programa deveria nascer dissociado do negócio da organização, pois, não agregaria qualquer tipo de valor para as partes interessadas, como comprovado por inúmeras empresas que lançaram programas apenas por modismo ou por acharem que tinham encontrado a panacéia para todos os seus males...*

Ainda o mesmo autor diz que a gestão é aplicada sobre os meios de modo a obter resultados (fins) que satisfaçam a todas as partes interessadas do negócio.

E continua

*que assim o objetivo final não é de melhorar a gestão, mas sim o de melhorar os resultados através da adoção de uma filosofia de gestão e de um método para se atingir resultados, principalmente a melhoria dos resultados ambientais e que o conceito de desenvolvimento sustentável deve nortear a estratégia e as ações das organizações, de modo que venham a se desenvolver no futuro, mantendo ou melhorando os recursos hoje disponíveis (VITERBO JÚNIOR, 1998, p.14).*

E acrescenta

*que a sobrevivência da organização está intimamente ligada ao conceito de desenvolvimento sustentável pois a sociedade não mais tolera ou tolerará as agressões ao meio ambiente como aquelas causadas nas décadas passadas por empresas que não tinham essa preocupação (VITERBO JÚNIOR, 1998, p.15).*

Deve-se lembrar também que a definição do modelo de sistema de gestão ambiental a ser seguido pelas organizações, bem como a metodologia de levantamento de aspectos e impactos ambientais, está intrinsecamente relacionado aos seguintes itens (MONTELLA DE CARVALHO, 2004):

- tipo de cadeia produtiva, sendo caracterizada por ser uma cadeia rígida (empresa verticalizada em função do mercado) ou cadeia flexível (customização de acordo com o mercado);
- complexidade de interação entre os componentes da cadeia: complexo ou linear;
- classificação da estrutura interna da organização: burocratizada (decorrente de uma estrutura de uma cadeia considerada rígida, envolvendo muita rotina), ou desburocratizada (decorrente de uma estrutura de uma cadeia flexível, onde há delegação de poder, envolvendo pouca rotina de trabalho no que tange à área operacional).

Ainda a mesma autora classifica as estruturas internas como:

- para uma estrutura burocratizada há a tendência de haver a necessidade de padronização dos trabalhos a serem realizados, com vistas à sua repetibilidade. Para este tipo de estrutura, são recomendados os modelos de sistema de gestão preconizados pelas normas ISO, quais sejam Família ISO 9000 e Série ISO 14000;
- já para uma estrutura desburocratizada, a padronização já não é considerada tão importante, podendo ser adotado um modelo próprio de gestão. É o exemplo típico das empresas prestadoras de serviço, como os serviços de software.

Assim observa-se que a definição da metodologia de identificação e avaliação de aspectos e impactos ambientais deve estar necessariamente associada ao tipo e

característica de empresa, afim de que o sistema de gestão a ser implantado dê resultados em consonância com o planejamento estratégico da organização.

## **2.3 Modelos de Gestão**

Ao longo das últimas décadas, a sociedade têm sofrido alterações em sua forma de pensar e agir até mesmo porque existiram alguns marcos que proporcionaram estas mudanças. Do ponto de vista de gestão isso não foi diferente. Abaixo é iniciado uma discussão da evolução ambiental seguida de uma análise dos principais modelos de gestão.

### **2.3.1 Reflexão ambiental evolutiva**

Dentro deste contexto, observa-se que as décadas de 60/70, 80 e 90 foram caracterizadas respectivamente por serem de preservação ambiental, controle ambiental com o início da regulamentação ambiental e a fase do planejamento e globalização, sendo que a década atual nos remete à reflexão do consumo sustentável e à redesenhar os processos produtivos com vistas à minimização e/ou eliminação de impactos ambientais.

A evolução ambiental pode ser dividida em quatro fases, quais sejam (DEMAJOROVIC, 2003):

- Fase 1: década de 1960, discurso puramente preservacionista, ficando na defesa de ecossistemas naturais ou de espécies em extinção;
- Fase 2: década de 1970 caracterizada pela era da tecnologia e pelo crescimento industrial, onde os recursos naturais eram considerados inesgotáveis;
- Fase 3: década de 1980 caracterizada pela era do controle ambiental, onde se deu o início da fiscalização ambiental e a exigência de estudos de impacto ambiental / relatórios de impacto de meio ambiente para empreendimentos considerados potencialmente poluidores;
- Fase 4: década de 1990 e atual caracterizada pela era do planejamento, globalização, prevenção de poluição e pela adoção de estratégias de ecoeficiência. Basicamente fala-se em desenvolvimento e consumo sustentável, análise do ciclo de vida de produto, implantação de sistema de gestão ambiental, responsabilidade social, auditorias como ferramenta gerencial, uso de tecnologias limpas, agir de forma preventiva ao invés de corretiva, conceito de empresa ambientalmente correta e atuação empresarial de forma mais responsável.

Já Ostronoff (1992, p. 50) observa que o relacionamento das indústrias com a comunidade, sobretudo a indústria química, é dividido em três estágios:

- *Primeiro estágio (após o acidente de Bhopal): é o chamado de Muro de Pedra, sendo caracterizado pela convicção que o público,*

*nas palavras da própria indústria, nada entende e é ignorante a respeito dos riscos químicos. Nesse estágio, a indústria ignorava o público;*

*- Segundo estágio (meados da década de 80): surgiu da compreensão que ignorar ou confundir o público provocaria no mesmo uma contra-reação, levando a indústria a adotar uma postura missionária, educando o público;*

*- Terceiro estágio (década de 90): denominado participativo, onde a indústria química perdeu espaço em relação às expectativas do público.*

A exposição na mídia das tragédias ambientais provocadas por grandes empresas durante as décadas de 80 e 90, como o caso do vazamento de metil-isocianato de uma subsidiária da *Union Carbide*, em Bhopal, causando a morte de 3.000 pessoas e o vazamento do petroleiro *Exxon Valdez* que gerou prejuízos inestimáveis ao ecossistema no Alasca, fez com que as autoridades ambientais implementassem requisitos normativos como mecanismo de controle e proteção do meio ambiente (DEMAJOROVIC, 2003).

Serpa (1992, p. 93) endossa este pensamento afirmando que:

*Ao longo dos últimos anos, da década de 60/70 para cá, alguns episódios bastante marcantes, principalmente na indústria química e petroquímica, despertaram a preocupação das autoridades em todo o mundo, para o problema dos grandes acidentes ambientais industriais. São exemplos mais recentes desses episódios: o acidente de Flixborough, na Inglaterra, em junho de 1974, que resultou em 28 mortes e 100 feridos; o de Seveso, em julho de 76, com 150 intoxicados; São Sebastião, no Brasil, em janeiro de 1978, com o derramamento de 6 mil toneladas de petróleo; o de Cubatão, Brasil, em fevereiro de 1984, com 53 mortes e 4 mil feridos; o da Cidade do México, em novembro de 1984, com mais de 200 mortes; o de Bhopal, na Índia, em outubro de 1984 que resultou em 2 mil mortes e 200 mil pessoas intoxicadas; Cubatão, Brasil, em outubro de 1985 com 30 intoxicados; o de Chernobyl, na antiga União Soviética, com a explosão de um reator nuclear; e o do Estreito Prince William, no Alasca, com o derramamento de 11 milhões de galões de petróleo.*

Observa-se que a quantidade de mortes resultante do acidente de Bhopal é diferenciada, segundo as fontes de OSTRONOFF (1992) e SERPA (1992), fazendo com que os dados sejam avaliados individualmente, considerando suas fontes de origem.

Ao exame dos textos anteriormente citados nos demonstra que havia uma grande vulnerabilidade ambiental no contexto empresarial durante as décadas de 1970 e 1980, uma vez que as organizações estavam voltadas para produtividade, pensando que os recursos naturais fossem considerados inesgotáveis e que os possíveis acidentes, ou melhor perdas que poderiam advir de seus processos produtivos não trariam conseqüências tão severas. Nota-se então, que a própria

sociedade, por meio da Organização das Nações Unidas, começa a se erguer em prol de uma produção mais controlada, culminando com um encontro mundial para discutir estas questões em 1972, em Estocolmo, a chamada 1ª Conferência Internacional, onde os países desenvolvidos, conscientes dos danos já causados ao meio ambiente, propuseram a adoção de normas e medidas de controle preventivo de poluição e da degradação do meio ambiente (DEMAJOROVIC, 2003).

No Brasil, em 1973, as agências ambientais passam a integrar o cenário nacional com a criação da Secretaria Especial de Meio Ambiente, vinculada ao Ministério do Interior, cuja função era de definir estratégias para a conservação do meio ambiente e uso racional de recursos naturais (DEMAJOROVIC, 2003).

Alguns marcos legais foram:

- A legislação ambiental N. 997 do Estado de São Paulo, promulgada em 1976 e regulamentada pelo Decreto Estadual N. 8468/76;
- A Lei Federal N. 6938 de 31/08/81 que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, trazendo o conceito de Responsabilidade Objetiva por danos causados ao meio ambiente (nexo de causalidade);
- A Lei Federal N. 9433/97 que dispõe sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos;
- A Lei Federal N. 9605/98 – Lei de Crimes Ambientais, regulamentada pelo Decreto Federal N. 3179/99 (VAN ACKER, 2002)

Avaliando toda esta mudança da sociedade, os motores da nova postura empresarial têm sido a pressão da sociedade e os novos instrumentos legais (exigências do licenciamento ou ao atendimento às determinações feitas pelos órgãos governamentais), tendo como conseqüências positivas a redução dos custos internos, a noção que poluir é uma questão de desperdício e a melhoria da imagem das empresas perante uma sociedade mais criteriosa e exigente que considera o desenvolvimento sustentável algo premente e necessário para a sobrevivência das organizações, como mostrado por Valle (2002, p.24):

*Há uma nova postura baseada na responsabilidade solidária, onde começa a relegar a um segundo plano as preocupações com multas e autuações que vão sendo substituídas por um maior cuidado com a imagem da empresa.*

### **2.3.2 Evolução dos modelos de gestão**

Historicamente, na década de 90 foram lançados os 16 princípios da Câmara de Comércio Internacional e o lançamento da norma da British Standards Institution – BSI 7750 – Sistema de Gestão Ambiental, bem como alguns países lançaram suas próprias referências para implantação de sistemas de gestão ambiental, como o modelo francês, espanhol, irlandês, holandês, africano, entre outros. (GESTÃO AMBIENTAL – COMPROMISSO DA EMPRESA, 1996).

A ISO – International Standardization for Organization sentiu a necessidade de elaborar uma única norma para implantação de sistema de gestão ambiental que tivesse abrangência internacional, criando, então o Comitê Técnico número 207,

sendo a 1 reunião no Canadá. (GESTÃO AMBIENTAL – COMPROMISSO DA EMPRESA, 1996).

No Brasil, alguns segmentos como couro, calçados, mineração, petróleo começaram a sentir barreiras comerciais em relação à exportação de seus produtos, por não possuírem sistemas de gestão ambiental que apresentassem resultados satisfatórios. À princípio não houve interesse do governo federal na participação da formulação da norma que teria abrangência internacional e algumas empresas sofrendo este impacto comercial resolveram se juntar e criaram o GANA – Grupo de Apoio à Normalização Ambiental, onde os custos de sua participação nas discussões da Série ISO 14000- eram por conta de suas próprias organizações. (GESTÃO AMBIENTAL – COMPROMISSO DA EMPRESA, 1996).

Como mencionado no início do capítulo 1- Introdução, os acidentes ocorridos nas últimas décadas sinalizam a necessidade das organizações adotarem modelos de gestão que visem a prevenção de acidentes industriais (SERPA, 1992).

Atualmente, os modelos de gestão tendem a usar preferencialmente a nomenclatura de perdas e não acidentes, sendo caracterizadas em (DUPONT SAFETY RESOURCES, 2004):

- perda real: todo evento que gerou uma perda humana, ambiental ou material de quaisquer proporções, severidade e longevidade.

A perda real pode ser subdividida em perda pequena (qualquer perda que resulte em lesão pessoal sem afastamento, perda ambiental contida no local da ocorrência e/ou prejuízos superiores a um montante estabelecido pela organização); perda média (qualquer perda que resulte em afastamento inferior a 15 dias, perda ambiental contida nos limites da organização e/ou prejuízos superiores a um montante estabelecido pela organização); perda grave (qualquer perda que resulte em morte ou afastamento superior a 15 dias, desastre ambiental que extrapole os muros da organização e/ou prejuízos superiores a um montante estabelecido pela organização).

- perda potencial: evento imprevisto e indesejável com potencial de levar a uma perda.

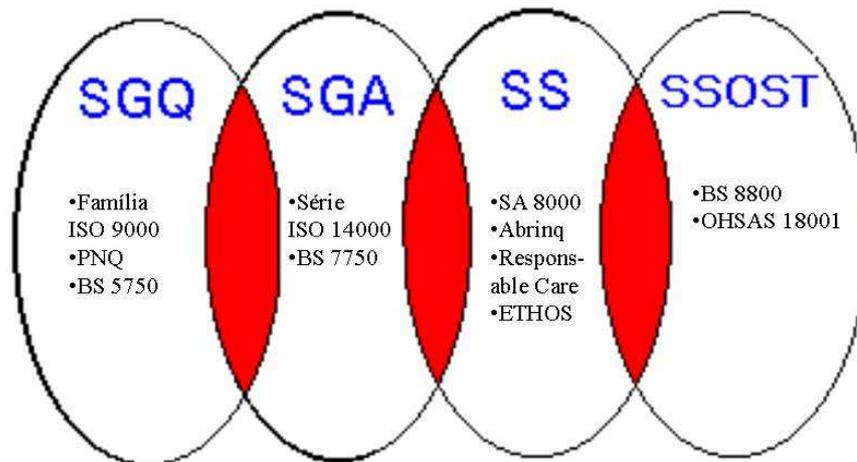
Compactua destas definições Tavares (2000), uma vez que define claramente que as perdas não são somente em relação ao ser humano, mas também em relação ao meio ambiente e ao patrimônio.

Desta forma, as perdas devem ser prevenidas por meio de medidas administrativas eficazes(HENRIQUEZ BASTIAS, 1977).

Parece acertado a tendência dos modelos de sistema de gestão de integrar vários modelos de gestão, de modo a convergirem ao negócio como um todo.

Associada à esta evolução normativa, as organizações estão se mobilizando na busca de modelos de gestão que façam com que alcancem o aprimoramento de suas atividades, de um modo mais sustentado e controlado. Estes modelos estão

baseados na adoção de sistemas de gestão, quais sejam qualidade, ambiental, segurança, saúde e social e que sejam implantados de forma integrada, afim de minimizar os custos envolvidos e maximizar os resultados (MACIEL, 2001), conforme verificado na figura 2.



*Figura 2 – Modelo de sistema de gestão integrada em qualidade, meio ambiente, segurança, saúde e social*

*Fonte: BUREAU VERITAS, 2000.*

A figura 2 indica uma inter-relação entre os sistemas de gestão, quais sejam de qualidade, ambiental, social, saúde ocupacional e segurança do trabalho, uma vez que há requisitos normativos que podem ser únicos, mantendo-se somente as devidas particularidades de cada sistema.

As referências normativas internacionais para a implantação de um sistema de gestão integrada de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS) são:

- Norma NBR ISO 14001:2004 – Sistemas de Gestão Ambiental – Requisitos gerais;
- Norma BS 8800:1996 – Guia para Sistemas de Gestão de Saúde Ocupacional e Segurança;
- Norma OHSAS 18001:1999 - Sistemas de Gestão de Saúde Ocupacional e Segurança, - Especificação

Um outro exemplo de modelo de gestão é o EMAS - Eco-Management and Audit Scheme – Eco-Gestão e Esquema de Auditoria, que foi originalmente estabelecido em Abril de 1995. O esquema requer que as empresas estabeleçam um sistema de gestão ambiental e emitam uma Declaração Ambiental. Isto deve ser verificado por um órgão verificador credenciado (CASCIO, 1996).

## **2.4 A norma NBR ISO 14001**

A NBR ISO 14001 é uma especificação para um Sistema de Gestão Ambiental e contém requisitos que podem ser objetivamente auditados para fins de certificação ou de auto-declaração (NBR ISO 14001, 2004).

Tal como a ISO 9000 baseou-se no Padrão Britânico BS 5750, a norma NBR ISO 14001,1996 foi desenvolvida a partir do BS 7750,1994 e de outros Padrões de Gestão Ambiental nacionais (BUREAU VERITAS, 2005).

A norma BS 7750 resultou da organização de um grupo tarefa composto de representantes da indústria, do governo e de grupos ambientais e seu primeiro esboço foi divulgado em 1992. A versão final surgiu em 1994 e foi depois superada pela ISO 14001,1996, desenvolvida pelo ISO TC 207, servindo-se da experiência de pelo menos 40 países.

Atualmente a versão atualizada da norma NBR ISO 14001 é de 2004, estando desatualizada a versão do ano de 1996.

A norma NBR ISO 14001,2004 tem por objetivo prover as organizações os elementos de um SGA eficaz que possam ser integrados a outros requisitos da gestão e auxiliá-las a alcançar seus objetivos ambientais e econômicos.

A finalidade da norma é equilibrar a proteção ambiental e a prevenção de poluição com as necessidades socioeconômicas.

A norma não contém requisitos absolutos para o desempenho ambiental, além do nível de capacidade da administração da organização em estar em conformidade com a legislação local relevante. Entretanto, a organização deve se comprometer com a melhoria contínua do sistema, em linha com sua própria política ambiental. Esta política deve também conter um comprometimento com a prevenção da poluição. O objetivo geral é alcançar melhorias de desempenho ambiental através da identificação e controle dos aspectos das atividades da organização que interagem com o meio ambiente.

A norma não se relaciona diretamente com a saúde ocupacional e a segurança, uma vez que não inclui requisitos específicos de outros sistemas de gestão, embora seus elementos possam ser alinhados ou integrados com os de outros sistemas de gestão (MOURA, 2002).

As organizações podem também escolher basear seu SGA num sistema de gestão da qualidade ISO 9000 já existente. Ao fazer isso, as organizações necessitam levar em consideração os objetivos diferentes das duas normas e, em particular, o fato de que o SGA deve tratar das necessidades de uma faixa ampla de partes interessadas, e não somente dos clientes (MOURA, 2004).

### **2.4.1 Conceito de Meio Ambiente**

Por definição, Meio ambiente é a circunvizinhança em que uma organização opera, incluindo ar, água, solo, recursos naturais, flora, fauna, seres humanos e suas

inter-relações, onde a circunvizinhança estende-se do interior das instalações para o sistema global (NBR ISO 14 001, 2004).

Dentro deste conceito, Meio Ambiente pode apresentar-se sob duas formas como mostrado na figura 3 abaixo:

- Meio Ambiente Interno (MAI): caracterizado pelas questões relativas aos perigos e riscos ambientais, sendo de competência sistêmica à segurança do trabalho e saúde ocupacional;
- Meio Ambiente Externo (MAE): caracterizado pelas questões relativas aos aspectos e impactos ambientais, sendo de competência sistêmica do meio ambiente propriamente dito.

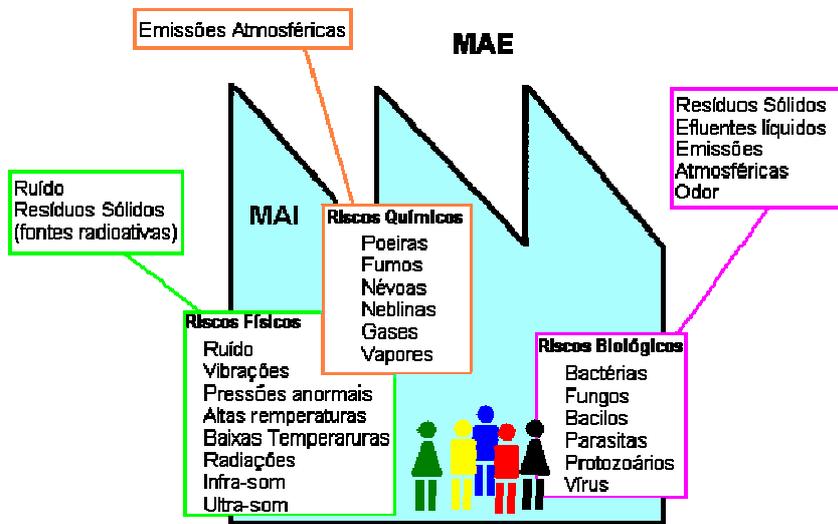


Figura 3 – Características do Meio Ambiente Interno e Meio Ambiente Externo  
Fonte: PEREIRA, 2002.

Como pode ser verificada, a figura 3 indica que o Meio Ambiente Interno (MAI) é formado pelos riscos químicos, físicos e biológicos e o Meio Ambiente Externo (MAE) pelos aspectos ambientais na forma de ruído, resíduos sólidos, emissões atmosféricas, efluentes líquidos, odor. Existe uma correlação entre as questões internas do meio ambiente e as questões externas, evidenciando que tudo que possa vir a ocorrer no interior da organização poderá repercutir no exterior, materializando-se em impactos ambientais.

#### 2.4.2 As versões da norma NBR ISO 14001

A norma NBR ISO 14001 teve a sua primeira versão editada em 02.12.1996, sendo composta pelos seguintes requisitos do Sistema de Gestão Ambiental, quais sejam:-

- Requisito 4.1 Requisitos gerais
- Requisito 4.2 Política Ambiental
  
- Requisito 4.3 Planejamento
  - ◆ Aspectos Ambientais
  - ◆ Requisitos legais e outros requisitos
  - ◆ Objetivos e Metas
  - ◆ Programa(s) de Gestão Ambiental
  
- Requisito 4.4 Implementação e Operação
  - ◆ Estrutura e responsabilidade
  - ◆ Treinamento, Conscientização e competência
  - ◆ Comunicação
  - ◆ Documentação SGA
  - ◆ Controle de documentos
  - ◆ Controle operacional
  - ◆ Preparação e atendimento a emergências
  
- Requisito 4.5 Verificação e Ação Corretiva
  - ◆ Monitoramento e Medição
  - ◆ Não conformidade e ações corretiva e preventiva
  - ◆ Registros
  - ◆ Auditoria do SGA
  
- Requisito 4.6 Análise Crítica pela administração

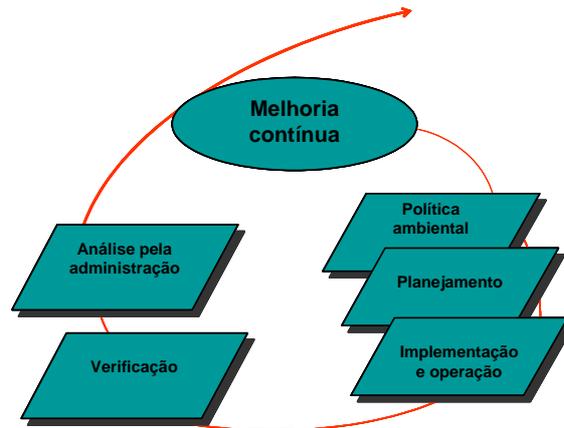
Anexo A – é um guia informativo contendo as diretrizes para uso da especificação.

Anexo B – correspondência entre NBR ISO 14001 (Sistema de Gestão Ambiental) e NBR ISO 9001 (Sistema de Gestão da Qualidade).

Anexo C – é um guia informativo, contendo bibliografia.

Com a segunda edição da norma editada em 31.12.2004 com validade a partir de 31.01.2005, há algumas alterações, visando aumentar seu entendimento, considerando as disposições da norma NBR ISO 9001, 2000, de maneira a aumentar a compatibilidade entre as duas normas, ficando a versão de 1996 tecnicamente revisada e cancelada.

A figura 4 evidencia a representação da nova versão da ISO 14001.



*Figura 4 – Modelo de sistema da gestão ambiental.  
Fonte: NBR ISO 14001, 2004.*

A figura anterior mostra que os requisitos foram alterados, observando-se que o item de verificação e ação corretiva, agora é somente verificação e que o item de análise crítica pela administração é análise pela administração, tentando fazer com que os mesmos sejam melhor interpretados e implementados pelas organizações.

Desta forma, a nova versão especifica os requisitos para que um sistema da gestão ambiental capacite uma organização a desenvolver e implementar a política e objetivos que levem em consideração requisitos legais e informações sobre aspectos ambientais significativos.

Basicamente as alterações da norma NBR ISO 14001, versão 2004 foram:

- no item de definições estas foram alinhadas com a norma NBR ISO 9001,2000, como por exemplo não conformidade, ação preventiva etc.;
- requisito 4.1 - a organização deve definir o escopo do seu sistema de gestão ambiental;
- requisito 4.2 – dentro do escopo definido, a política ambiental deve incluir o compromisso de conformidade com os requisitos legais e outros requisitos relacionados aos aspectos ambientais;
- requisito 4.3.1 – os aspectos ambientais devem ser documentados e cobrir atividades, produtos e serviços;
- requisito 4.3.2 – agora vai além da legislação ambiental, podendo incluir regulamentações de segurança e saúde do trabalho, caso sejam aplicáveis aos aspectos ambientais identificados;
- requisito 4.3.3 – incluiu o(s) programa(s) de gestão, não havendo mais o requisito 4.3.4;
- requisito 4.4.2 – uso da frase “ todas as pessoas que trabalham para a organização ou em benefício dela” ao invés de pessoal ou membros;
- requisito 4.4.3 – a organização deve definir se vai informar externamente a respeito de seus aspectos ambientais significativos e documentar sua decisão.

Assim, os requisitos do Sistema de Gestão Ambiental, versão 2004, são:

- Requisito 4.1 Requisitos gerais
- Requisito 4.2 Política Ambiental
- Requisito 4.3 Planejamento
  - ◆ Aspectos Ambientais
  - ◆ Requisitos legais e outros
  - ◆ Objetivos, Metas e Programa(s)
- Requisito 4.4 Implementação e Operação
  - ◆ Recursos, funções, responsabilidades e autoridades
  - ◆ Competência, Treinamento e Conscientização
  - ◆ Comunicação
  - ◆ Documentação
  - ◆ Controle de documentos
  - ◆ Controle operacional
  - ◆ Preparação e resposta à emergências
- Requisito 4.5 Verificação
  - ◆ Monitoramento e Medição
  - ◆ Avaliação do atendimento a requisitos legais e outros
  - ◆ Não conformidade, ação corretiva e ação preventiva
  - ◆ Controle de Registros
  - ◆ Auditoria Interna
- Requisito 4.6 Análise pela administração

Anexo A – é um guia informativo contendo orientações para uso desta norma.

Anexo B – é um guia informativo contendo a correspondência entre a ABNT NBR ISO 14001, 2004 (Sistema de Gestão Ambiental) e a ABNT NBR ISO 9001, 2000 (Sistema de Gestão da Qualidade).

### **2.4.3 Aplicabilidade da norma NBR ISO 14001**

É aplicável a qualquer organização que deseje:

- implementar, manter e melhorar um sistema de gestão ambiental
- assegurar-se da conformidade com sua política ambiental declarada
- demonstrar tal conformidade a outros
- buscar a certificação de seu sistema de gestão ambiental por uma organização externa
- fazer uma auto-determinação e declaração de conformidade com a norma

## **3 METODOLOGIA**

O presente trabalho visa contribuir para a construção de um método teórico, tendo sua aplicação comprovada por intermédio do estudo de caso, ou seja, aplicado ao processo produtivo de câmaras de ar.

### **3.1 Tipo de Pesquisa**

De acordo com Lakatos e Marconi (2003, p. 155) “pesquisa é um procedimento formal, com método de pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais.”

O tipo de pesquisa, para o trabalho em questão, é exploratória em relação aos fins e bibliográfica em relação aos meios. Foi realizada numa área e sobre um problema do qual há escasso ou nenhum conhecimento acumulado e sistematizado, como constatado nas entrevistas realizadas nas principais empresas do segmento de indústrias de câmaras de ar.

De acordo com Gil (1999, p.43) “ As pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias... envolvem levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de caso.”

E a pesquisa bibliográfica tem por finalidade colocar o pesquisador em contato com o que já se produziu e registrou a respeito do se tema de pesquisa (PÁDUA, 2000).

### **3.2 Etapas da Pesquisa**

#### **3.2.1 Pesquisa bibliográfica sobre sistemas de gestão centrados na NBR ISO 14001**

Foi realizada pesquisa bibliográfica em âmbito nacional e internacional, em várias fontes, como livros, publicações, teses, dissertações, artigos técnicos, normas técnicas sobre sistemáticas de identificação e avaliação de entradas e saídas em relação à SMS, sendo preferencialmente relacionadas às indústrias de pneumáticos.

#### **3.2.2 Contextualização da importância dos elementos de entrada e saída na construção dos sistemas de gestão ambiental**

A implantação de um sistema de gestão ambiental é fundamentada por meio do levantamento das entradas e saídas de cada atividade do processo produtivo de câmaras de ar. Estas são essenciais, uma vez que possibilitam definir os insumos e matérias-primas usados no processo produtivo, bem como todos os produtos e

resíduos gerados, propiciando que a avaliação das respectivas significâncias em relação à SMS seja efetivamente estruturada.

### **3.2.3 Delineamento da pesquisa com a formulação do problema e definição de objetivos**

Observou-se que as organizações do segmento de indústrias de câmaras de ar não alcançavam ganhos significativos em função da implantação de sistema de gestão ambiental e uma das razões prováveis para esta evidência é a base inadequada para identificação e avaliação das entradas e saídas relacionadas ao processo produtivo. Desta forma, foram definidos problema e objetivos oriundos desta necessidade.

### **3.2.4 Coleta de dados**

Para o estudo em questão levaram-se em consideração diversas fontes de informação, quais sejam:

- Pesquisa bibliográfica em nível nacional, livros, publicações, teses, dissertações, artigos técnicos sobre métodos de identificação e avaliação de elementos de entradas e saídas em relação à SMS, dando ênfase na pesquisa à indústria de pneumáticos, preferencialmente ao setor produtivo de câmaras de ar;
- Entrevistas não estruturadas com profissionais que trabalham nas áreas do processo produtivo de câmaras de ar, como meio de identificar os modelos de gestão de SMS e como estes eram conduzidos dentro das organizações, no que se refere ao planejamento de resultados, bem como a efetividade do SGA. De maneira indireta também foram conduzidos diálogos de modo a identificar métodos de identificação e avaliação das questões de SMS adotados pelas organizações às quais estão inseridos. Durante as entrevistas foram perguntadas algumas questões como histórico da empresa, fluxograma básico do processo produtivo e descritivo das etapas de produção, principais entradas e saídas do processo produtivo, capacidade produtiva, volume de produção de câmaras de ar em relação aos demais produtos produzidos, caracterização do mercado de pneumáticos e de câmaras de ar, existência de modelos de sistema de gestão e referências normativas para a sua implantação, principais concorrentes, existência de metodologia para identificação de aspectos, perigos, riscos e impactos ambientais e sua aplicabilidade. Estas informações serviram de guia para o autor na identificação e avaliação do nível de conhecimento do profissional entrevistado quanto ao processo em que trabalha, metodologia utilizada para avaliação de aspectos, impactos, perigos e riscos ambientais, nomeadamente de aspectos de SMS, refino da informação disponível sobre a produção de câmaras de ar, aspectos de mercado e tendências do ramo industrial.
- Pesquisa sobre o histórico do setor de pneumáticos, em especial câmaras de ar, no que tange à início e condições de produção no Brasil, volume de produção, evolução da capacidade produtiva, principais empresas do

segmento e sua representatividade, diferenciações produtivas, atenção dada às questões de SMS, em “sites” de empresas e entidades na internet.

- Levantamento dos aspectos de SMS a indústria de câmaras de ar.

### **3.2.5 Análise, consolidação dos dados e apresentação de proposta de método integrado para identificar e avaliar aspectos de segurança, meio ambiente e saúde: uma aplicação para a indústria de câmaras de ar**

Os dados analisados e consolidados possibilitaram formatar um método que servirá como ferramenta adicional para identificar e avaliar, de forma integrada, os aspectos de segurança, meio ambiente e saúde com vistas ao atendimento do planejamento estratégico das organizações.

## 4 CONTEXTUALIZAÇÃO

### 4.1 Caracterização da Indústria de Câmaras de Ar

A indústria de câmaras de ar iniciou seu processo dentro da indústria pneumática em 1936, em decorrência da implantação do Plano Geral de Viação Nacional, com a instalação no Rio de Janeiro da Companhia Brasileira de Artefatos de Borracha e produção inicial de 29 mil pneus em seu primeiro ano de funcionamento (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS INDÚSTRIAS DE PNEUMÁTICOS, 2005).

Entre 1938 e 1941, outros fabricantes do mundo passaram a produzir pneus no país, elevando a produção nacional para 441 mil unidades. No final dos anos 80, o Brasil já tinha produzido mais de 29 milhões de pneus (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS INDÚSTRIAS DE PNEUMÁTICOS, 2005).

Desde então, o Brasil conta com mais de 13 fábricas de pneus, das quais, quatro internacionais como a *Bridgestone Firestone*, *Goodyear*, *Michellin* e *Pirelli*. Atualmente, o Brasil é o sétimo na categoria de pneus para automóveis da produção mundial e, o quinto em pneus para caminhão / ônibus e camionetas (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS INDÚSTRIAS DE PNEUMÁTICOS, 2005).

As empresas que conglomeram atualmente o segmento de câmaras de ar no Brasil são basicamente *Bridgestone Firestone do Brasil Indústria e Comércio Ltda*, *Goodyear do Brasil Produtos de Borracha Ltda*, *Industrial Levorin S/A*, *Maggion Indústria de Pneus e Máquinas Ltda*, *Pirelli Pneus S/A*, *Rinaldi S/A Indústria de Pneumáticos*, *Soc. Michelin de Participação Indústria e Comércio Ltda*, *Tortuga Produtos de Borracha S/A*, sendo sua sede nos estados da Bahia, Paraná, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e São Paulo.

A necessidade do aumento da *performance* do pneu deu origem ao pneu sem câmara de ar a partir da década de 80. Porém, mesmo com esta diversificação tecnológica, o que se encontra é um quadro de equilíbrio de produção de pneus e câmaras de ar, de acordo com os dados da Associação Nacional das Indústrias de Pneumáticos.

No ano de 2004 foram produzidos 52,0 milhões de unidades de pneus e 11,6 milhões de unidades de câmaras de ar para o mesmo ano, denotando que a produção se mantém, apesar do lançamento do pneu sem câmara de ar. Este fato dá-se fundamentalmente em relação à falta de estrutura que o usuário de pneu possui no Brasil, quando da sua troca. Associado a este fato está também o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) que foi da ordem de 3% e do segmento da agricultura de 10% ao ano durante a última década, fazendo com que a importação de câmaras de ar em torno de 25-30%, não abalasse o negócio de câmaras de ar, uma vez que o segmento agrícola só trabalha com pneu com câmara de ar, conforme informado pelo Sr. Paulo C. Longo Peixoto da empresa Tortuga – Câmaras de ar em entrevista realizada na data de 28/06/2005.

Observa-se também que o mercado busca manter a inserção da câmara de ar, em virtude de ser um negócio rentável, conforme informado pelo Sr. Amauri Marchi Júnior em entrevista realizada na data de 04/05/2006 da empresa CBL Reciclagem e Presidente da Associação Nacional das Empresas de Reciclagem e Pneus e Artefatos de Borrachas.

Nota-se que as grandes empresas de pneumáticos possuem um setor ou uma mini fábrica para a produção de câmaras de ar. As indústrias pneumáticas produzem os pneus na forma com câmara de ar e sem câmara de ar. Há uma tendência que a produção seja realizada mais sem câmara de ar; porém não há uma redução de igual valor uma vez que a cultura do usuário no Brasil ainda é de utilização do pneu até uma segunda vida. Passando-se do limite estabelecido pelo fabricante de pneus, o usuário necessariamente tem que colocar câmaras de ar. E não existem no Brasil locais na sua totalidade para se consertar os pneus sem câmara de ar e aí o consertador acaba colocando a câmara de ar, fazendo com que o pneu que originariamente foi fabricado sem câmara de ar devido ao avanço da tecnologia, retroceda com a inserção da câmara de ar, conforme informado por um ex-dirigente da Pirelli Pneus S/A localizada em Santo André – SP, Sr. Sérgio Pavan em 20/06/2005.

A figura 5 apresenta o esquema de um pneumático sem câmara e com câmara de ar.

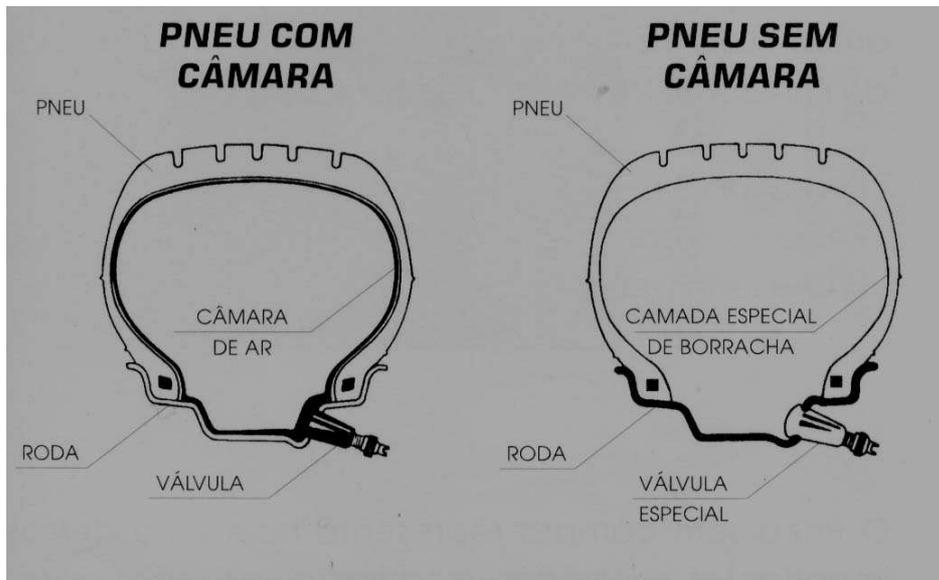


Figura 5 – Esquema de pneumático com e sem câmara de ar  
Fonte: Folder Pirelli, 1996.

#### 4.1.1 Indicadores do setor de pneumáticos e câmaras de ar

O volume de produção de câmaras de ar no Brasil, durante os anos de 2000 a 2004, foi de 59.866.145 unidades, conforme tabela 1.

Tabela 1: Volume de produção de câmaras de ar no Brasil, no período de 2000 a 2004.

ANO	Unidades produzidas
2000	13.091.454
2001	12.019.107
2002	11.463.593
2003	11.692.860
2004	11.599.131

*FONTE: Associação Nacional das Indústrias Pneumáticas – ANIP em entrevista realizada com o Sr. José Carlos Arnaldi em 20/06/2005.*

Graficamente os dados podem ser vistos no gráfico 1 abaixo.

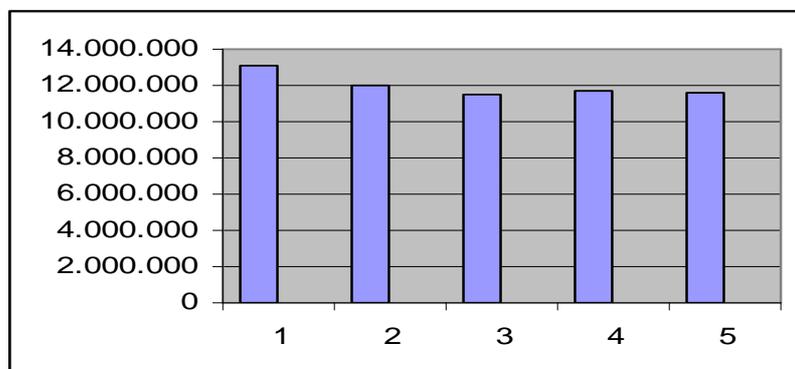


Gráfico 1 – Volume de produção de câmaras de ar no Brasil, no período de 2000 à 2004.

*Fonte: Associação Nacional das Indústrias Pneumáticas – ANIP em entrevista realizada com o Sr. José Carlos Arnaldi em 20/06/2005.*

O gráfico 1 evidencia uma queda na produção a partir do ano 2000. Isso se deu principalmente da mudança de tecnologia para fabricação dos pneus, sendo que começam a serem produzidos mais pneus sem câmara de ar e também em função da importação de câmaras de ar estar em torno de 25-30%.

O volume de produção de pneumáticos, no período de 2002 à 2004, em unidades produzidas, tem aumentado e é da ordem de 50 milhões de pneus, conforme tabela 2

Tabela 2: Volume de produção de pneumáticos no Brasil, no período de 2002 a 2004.

ANO	UNIDADES PRODUZIDAS (milhões)
2002	46,6
2003	49,2
2004	52,0

O volume de vendas (produção + importação) em unidades produzidas para o mesmo período é apresentado na tabela 3.

Tabela 3: Volume de vendas de pneumáticos, no período de 2002 a 2004.

ANO	UNIDADES PRODUZIDAS (milhões)
2002	50,2
2003	51,8
2004	55,5

O volume de exportação em unidades de pneumáticos produzidas foi da ordem de 17 milhões de pneus conforme tabela 4.

Tabela 4: Volume de exportação de pneumáticos, no período de 2002 a 2004.

ANO	UNIDADES PRODUZIDAS (milhões)
2002	15,6
2003	17,7
2004	17,2

Os investimentos no setor, no período de 2002 à 2007, serão de US\$ 1,2 bilhão, tendo tido faturamento no ano de 2003 de R\$ 7,5 bilhões, com empregados em 2003 de 20 mil diretos e 100 mil indiretos, com 4.000 pontos de vendas autorizadas, empregando cerca de 40 mil empregados (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS INDÚSTRIAS DE PNEUMÁTICOS, 2005).

#### **4.2 Processo de fabricação de Pneumáticos**

Resumidamente, o processo de fabricação de pneumáticos passa pela fase de dosagem de materiais, seguida da preparação da massa e sua homogeneização, sendo necessário o resfriamento para que possa ser trabalhada.

A figura 6 mostra o processo de fabricação de pneumáticos.

## PROCESSO PRODUTIVO

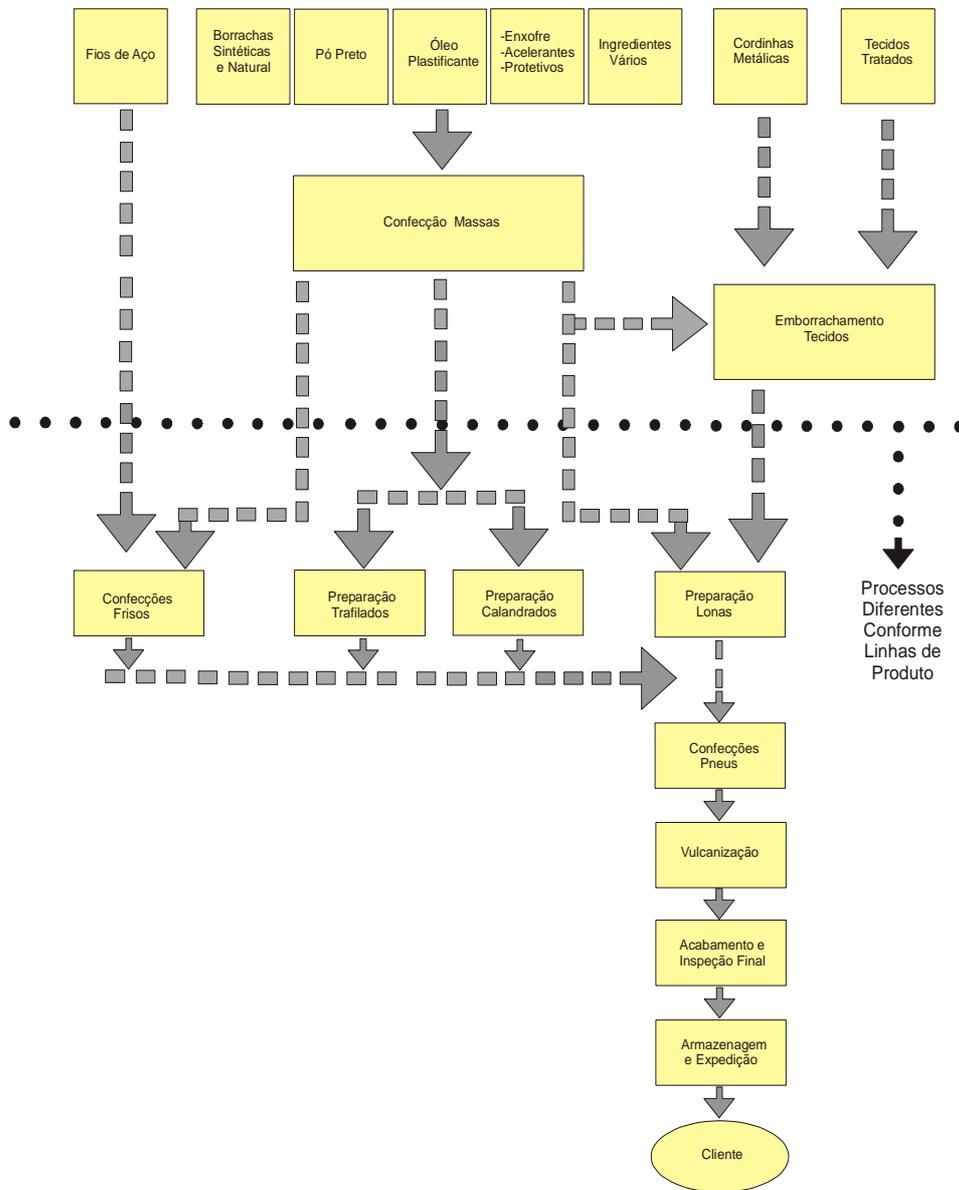


Figura 6 – Processo produtivo de pneumáticos

FONTE: Manual de sistema de gestão ambiental da Pirelli Pneus, 2000.

Pelo exame da figura 6 percebe-se que a fabricação de pneumáticos passa necessariamente pelas etapas de materiais, confecção da massa, confecção de frisos, preparação de trafilados<sup>2</sup>, calandrados e lonas, confecção de pneus, vulcanização, acabamento e inspeção final, armazenagem e expedição.

<sup>2</sup> Entende-se por trafilados a confecção de perfis de borracha.

### 4.3 Fluxograma básico do processo produtivo de Pneumáticos e Câmaras de Ar

A figura 7 apresenta de forma ilustrativa, o fluxograma do processo de fabricação de câmaras de ar, a partir do processo produtivo de pneumáticos, que está ressaltado na cor amarela, conforme legenda.

O presente trabalho centra-se no processo produtivo de câmaras de ar que compreende a entrada de matérias-primas e sua dosagem, a preparação da massa de borracha por meio de equipamento chamado “Banbury”, resfriamento da massa, extrusão do material, confecção, vulcanização, acabamento, embalagem e expedição, não sendo escopo deste trabalho os serviços e atividades auxiliares, como a geração de vapor por meio da caldeira, área de armazenamento de matérias-primas, pátio de resíduos e outros.

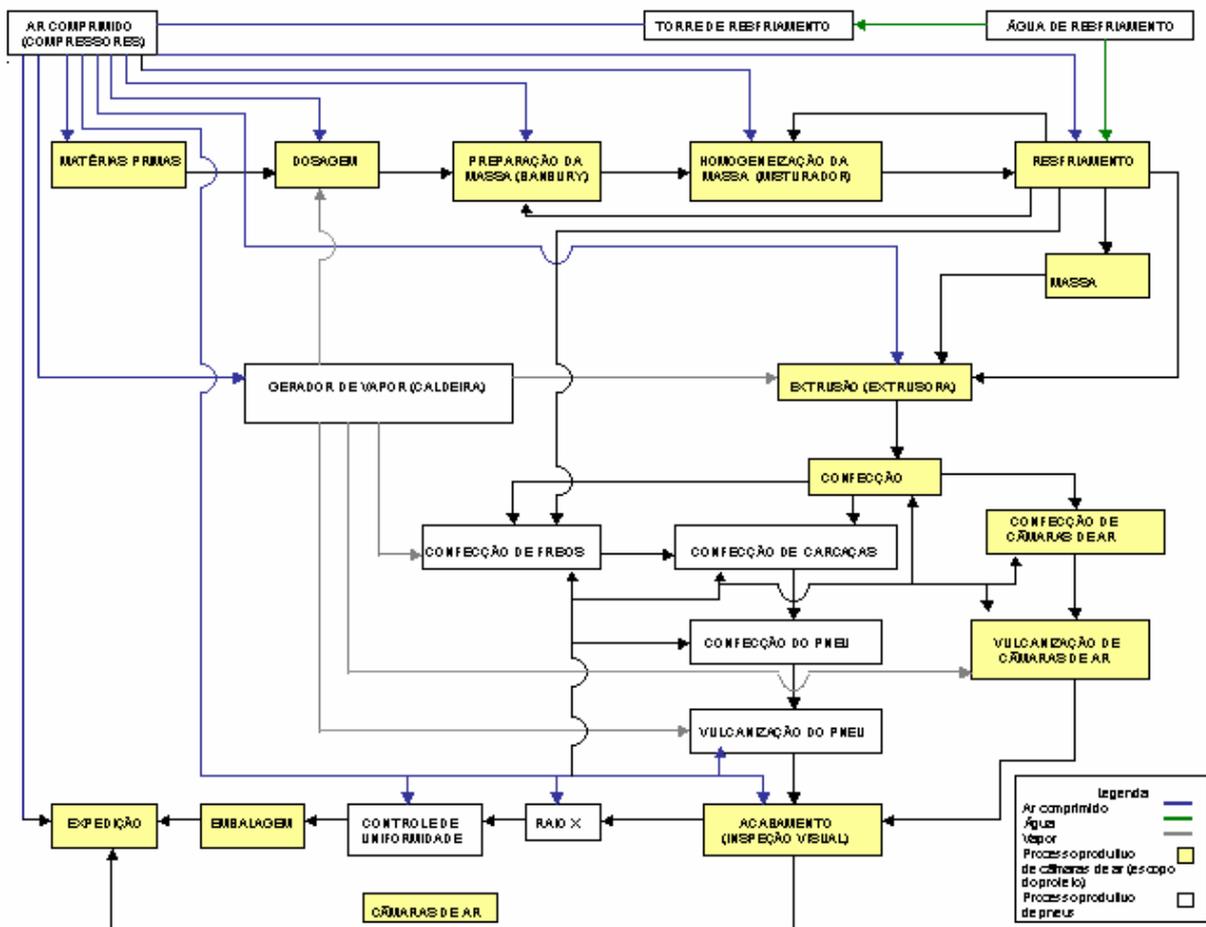


Figura 7 – Fluxograma do processo produtivo de câmaras de ar  
 FONTE: Pereira, A.C.B., 2005

### 4.3.1 Etapas do processo produtivo de câmaras de ar

A seguir são descritas as etapas do processo produtivo de câmaras de ar e suas respectivas características.

SEPARAÇÃO DE MATÉRIAS-PRIMAS – as matérias-primas básicas usadas no processo produtivo de câmaras de ar são borracha, negro de fumo, ingredientes e aceleradores.

DOSAGEM – a dosagem das matérias-primas é feita por meio de dosadores manuais ou automáticos.

PREPARAÇÃO DA MASSA - As matérias-primas são misturadas num grande misturador chamado “Banbury”. A mistura origina a massa que será utilizada para se produzir a câmara de ar. A composição básica de uma mistura pode apresentar os seguintes elementos, quais sejam:-

a) Borracha - podem ser:

- Naturais - são borrachas obtidas através da coagulação do látex extraído de certas árvores como a seringueira, a maniçoba, a mangabeira, o caucho entre outras, sendo quimicamente consideradas isopreno;

- Sintéticas - são borrachas obtidas através de derivados do petróleo e do álcool mediante processos de polimerização. Os principais polímeros são Buna-N ou perbuna e Buna-S, tendo respectivamente seus monômeros 1,3-butadieno acrilnitrilo e 1,3-butadieno estireno.

b) Cargas Reforçantes - servem para melhorar as características físico mecânicas da borracha vulcanizada. Fazem dessas cargas alguns tipos de negro de fumo ( pó preto ) e de silicatos.

c) Plastificantes - são substâncias que tem por objetivo aumentar a plasticidade da mistura favorecendo desta forma os trabalhos de calandragem e trafilagem. Encontramos neste grupo alguns tipos de óleos minerais ou vegetais, alcatrão, betumes, resinas vegetais e sintéticas, etc.

d) Agentes de Vulcanização - são os agentes que permitem que a mistura seja vulcanizada. O principal elemento neste caso é o enxofre.

e) Acelerantes ou Catalizadores - servem para reduzir o tempo de vulcanização acelerando a combinação entre o enxofre e a borracha.

f) Retardantes - são utilizados em alguns casos para evitar a queima das misturas.

g) Ativantes - Tem o objetivo de ativar a ação dos acelerantes.

h) Antioxidantes e Antienvelhecentes - são compostos químicos que tem por finalidade principal proteger a borracha contra a ação do oxigênio.

HOMOGENEIZAÇÃO DA MASSA – É feita num equipamento chamado Misturador e tem como objetivo tirar qualquer tipo de imperfeição da massa, como sólidos grosseiros, deixando-a de acordo com a especificação desejada.

RESFRIAMENTO – A massa é resfriada para que possa ser trabalhada em uma temperatura ambiente.

EXTRUSÃO - A massa é transferida para uma máquina extrusora, onde é produzido um grande tubo com espessura e diâmetro definidos. Na seqüência, é posicionado e instalado um plástico (polietileno), onde é feito um furo para posicionamento da válvula na etapa de confecção. O tubo é cortado dentro de medidas previamente determinadas, de acordo com a especificação.

O processo é realizado em uma máquina constituída de uma rosca sem fim que serve para plastificar a massa e transportá-la para a saída (cabeça extrusora) com uma pressão suficiente, capaz de passar através de uma placa metálica e tela filtro com um furo central trefilado (boquetão) adquirindo a forma desejada.

CONFECÇÃO – esta etapa compreende a montagem da válvula, corte e emenda das extremidades do tubo de massa.

VULCANIZAÇÃO – A vulcanização da borracha é uma reação química que é ativada pela temperatura, através de tal reação se eliminam as propriedades plásticas dos polímeros em favor da manutenção das características elásticas.

As fontes de calor no interno dos vulcanizadores são vapor e água quente. A câmara deve ser comprimida contra o molde, assumindo assim a forma desejada. Tal ação é exercida sob ação da pressão do ar comprimido, que comprime o tubo de massa contra o molde.

ACABAMENTO – O acabamento compreende colocação de mecanismos da válvula, carimbo de identificação da qualidade do produto, geralmente feito por código de barras ou padrão de cores.

CONTROLE – por meio de inspeção visual é realizado um controle visual e uniformidade da emenda, ou seja:

- controle visual: sobre uma mesa é feito um vácuo na câmara de ar e examina-se possíveis defeitos em sua estrutura, tais como caroços, rachaduras, corpo estranho, má formações e outros. O vácuo serve para detectar se existem furos na câmara de ar.

- uniformidade da emenda: a câmara é introduzida em uma máquina denominada “jacaré” que estica a região da emenda de uma forma a permitir que se a emenda não estiver dentro de padrões especificados, ela se rompe, provocando a sua eliminação. Este tipo de controle é feito com a totalidade da produção.

EMBALAGEM – a embalagem das câmaras de ar é feita em sacos plásticos unitários e/ou em sacos de rafia, devidamente identificados, colocados em caixas de papelão.

EXPEDIÇÃO – as caixas de papelão são expedidas, conforme programação.

#### **4.4 Entradas<sup>3</sup> e saídas<sup>4</sup> do processo produtivo de câmaras de ar**

Por uma questão de ordem, este trabalho não usa a nomenclatura de aspectos / impactos / perigos e riscos ambientais que é preconizada pelas normas de referência NBR ISO 14001, 2004 e OHSAS 18001, 1999, uma vez que a amplitude / abrangência da avaliação da significância dos possíveis efeitos advindos das atividades realizadas será feita considerando-se os impactos negativos à segurança e saúde humana e ao meio ambiente como um todo, evidenciando uma metodologia de identificação e avaliação de forma integrada.

Assim, usa-se a nomenclatura de aspectos de segurança, meio ambiente e saúde relacionados a cada etapa do processo produtivo de câmaras de ar.

De forma representativa, são mostradas na figura 8 as entradas e saídas das atividades consideradas chave na produção de câmaras de ar.

São consideradas atividades chave aquelas que dão corpo ao processo produtivo de um bem, sem as quais este não se sustentaria. Os dosadores, por exemplo, são dispensáveis neste processo, uma vez que é possível receber os ingredientes e as matérias-primas já dosados.

---

<sup>3</sup> Entende-se por Entradas todos os insumos e matérias-primas usados no processo produtivo de câmaras de ar.

<sup>4</sup> Entende-se por Saídas todos os produtos e resíduos resultantes do processo produtivo de câmaras de ar.

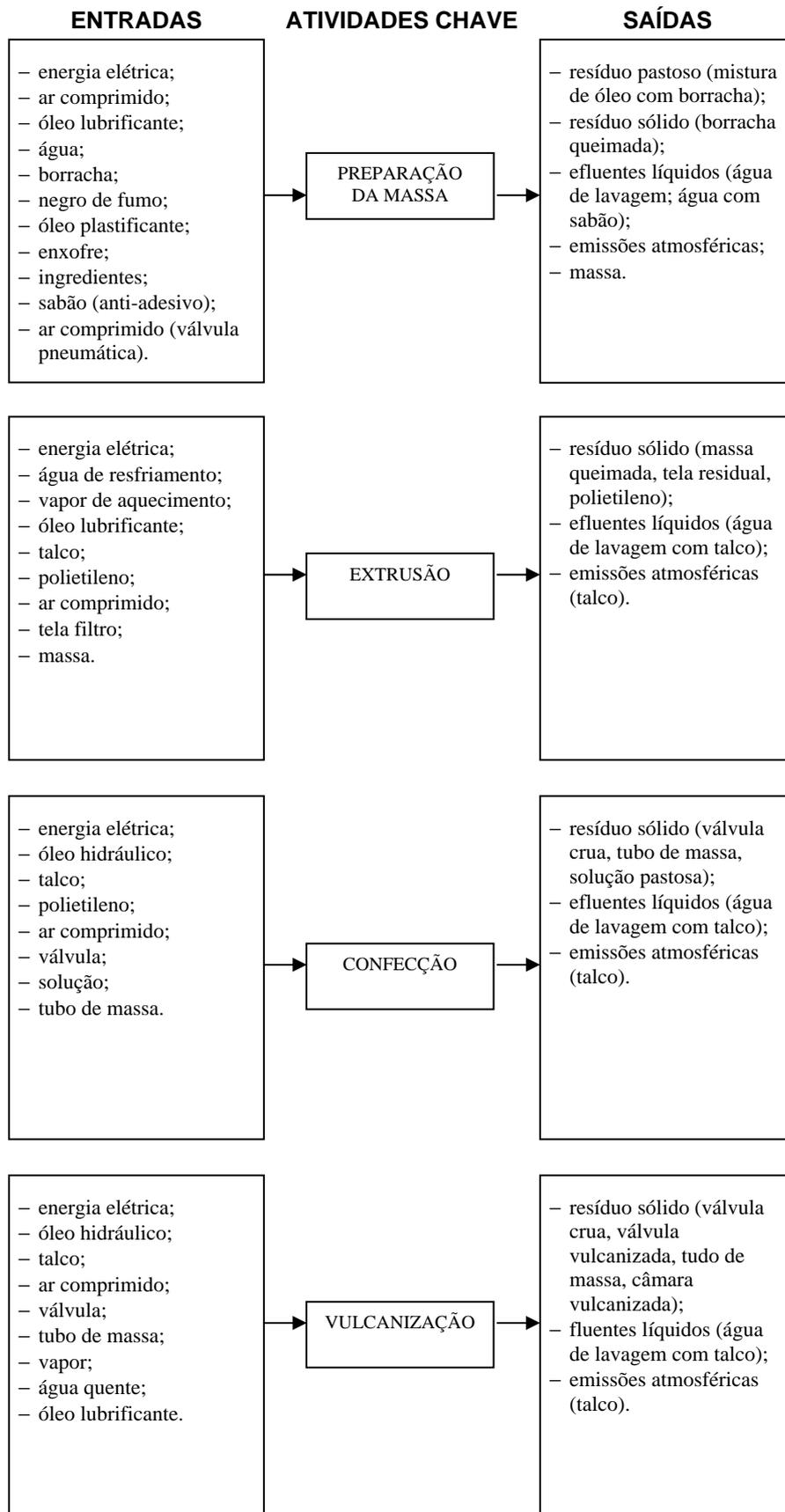
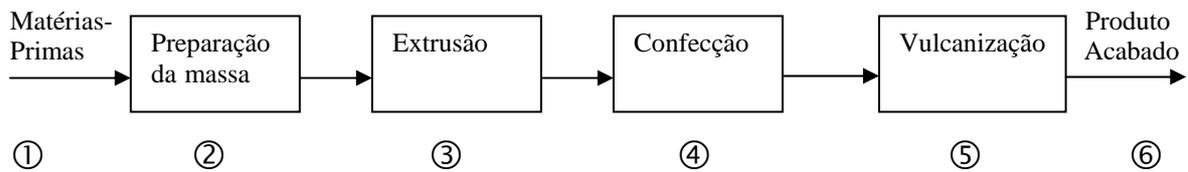


Figura 8 – Esquema de entradas e saídas do processo produtivo de câmaras de ar  
 Fonte: Pereira, A.C.B, 2005

#### 4.5 Aspectos de SMS das entradas e saídas do processo produtivo de câmaras de ar

A figura 9 mostra de forma ilustrativa o fluxograma básico do processo de fabricação de câmaras de ar.



*Figura 9 - Fluxograma básico do processo de fabricação de câmaras de ar.  
Fonte: Pereira, A.C.B, 2005*

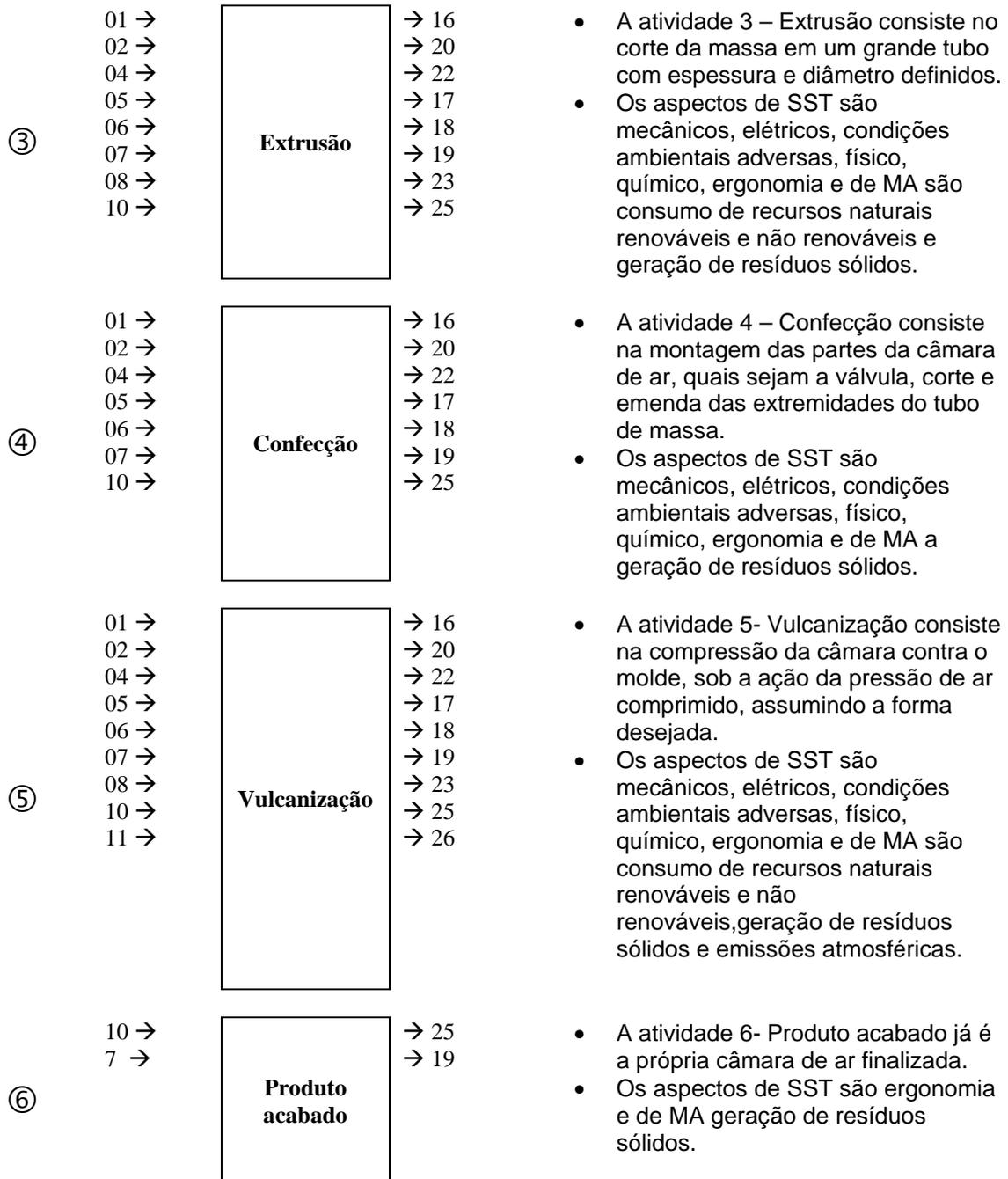
Os aspectos de segurança, meio ambiente e saúde (SMS) de cada atividade chave do processo estão organizados na figura 10. Para melhorar compreensão da figura 10, os aspectos de SMS e seus efeitos foram codificados de acordo com o quadro 1.

*Quadro 1- Aspectos e efeitos das entradas e saídas de SMS*

*Fonte: Pereira, A.C.B, 2005*

Aspecto da entrada		Efeito da entrada		Aspecto da saída		Efeito da saída	
Nº	Aspecto	Nº	Efeito	Nº	Aspecto	Nº	Efeito
1	Mecânico	16	Lesões osteo musculares	9	Geração de efluentes líquidos	24	Alteração da qualidade das águas superficiais
2	Elétrico	20	Choque elétrico / parada cardíaca	10	Geração de resíduos sólidos	25	Ocupação de aterro sanitário / industrial
3	Biológico	21	Doenças infecto contagiosas	11	Geração de emissões atmosféricas	26	Alteração da qualidade do ar
4	Condições ambientais adversas	22	Asfixia / envenenamento / intoxicação, irritação cutânea	12	Geração de ruído	27	Incômodo / desconforto interno e externo
5	Físico	17	Desidratação	13	Geração de poluentes do solo e águas subterrâneas	28	Alteração da qualidade do solo e águas subterrâneas
6	Químico	18	Doenças respiratórias	14	Odor	27	Incômodo / desconforto interno e externo
7	Ergonomia	19	Fadiga visual / stress físico / tenosinovite	15	Aspecto visual	27	Incômodo / desconforto interno e externo
8	Consumo de recursos naturais renováveis / não renováveis	23	Esgotamento dos recursos naturais renováveis / não renováveis				
14	Odor	27	Incômodo / desconforto interno e externo				
15	Aspecto visual	27	Incômodo / desconforto interno e externo				

Atividade Chave	Aspectos de Entrada	Etapa do Processo Produtivo	Aspectos de Saída e Efeitos de Saída	Resumo			
①	01 →	<b>Matérias-Primas</b>	→ 16	<ul style="list-style-type: none"> <li>A atividade 1 - Matérias-primas envolve o manuseio e a separação dos ingredientes e matérias-primas usadas no processo produtivo.</li> <li>Os aspectos de SST são mecânicos, elétricos, condições ambientais adversas, físico, químico, ergonomia e de MA são consumo de recursos naturais renováveis e não renováveis, geração de resíduos sólidos, emissões atmosféricas, ruído, poluentes do solo e águas subterrâneas, odor e aspecto visual.</li> </ul>			
	02 →		→ 20				
	04 →		→ 22				
	06 →		→ 18				
	07 →		→ 19				
	08 →		→ 23				
	09 →		→ 24				
	10 →		→ 25				
	11 →		→ 26				
	12 →		→ 27				
	13 →		→ 28				
	14 →		→ 27				
	15 →		→ 27				
	②		01 →		<b>Dosagem</b>	→ 16	<ul style="list-style-type: none"> <li>A atividade 2 - Preparação da massa envolve a dosagem de ingredientes e matérias-primas, mistura e homogeneização e resfriamento da massa.</li> <li>Os aspectos de SST são mecânicos, elétricos, condições ambientais adversas, físico, químico, ergonomia e de MA são consumo de recursos naturais renováveis e não renováveis, geração de resíduos sólidos, emissões atmosféricas, ruído, poluentes do solo e águas subterrâneas, odor e aspecto visual.</li> </ul>
			02 →			→ 20	
04 →		→ 22					
05 →		→ 17					
06 →		→ 18					
07 →		→ 19					
08 →		→ 23					
09 →		→ 24					
10 →		→ 25					
11 →		→ 26					
12 →		→ 27					
13 →		→ 28					
14 →		→ 27					
15 →		→ 27					
01 →		<b>Mistura e Homogeneização</b>	→ 16				
02 →			→ 20				
04 →			→ 22				
05 →			→ 17				
06 →			→ 18				
07 →			→ 19				
08 →			→ 23				
09 →			→ 24				
10 →			→ 25				
11 →			→ 26				
12 →			→ 27				
13 →			→ 28				
14 →			→ 27				
15 →			→ 27				
01 →			<b>Resfriamento</b>	→ 16			
02 →		→ 20					
04 →	→ 22						
05 →	→ 17						
06 →	→ 18						
07 →	→ 19						
08 →	→ 23						
09 →	→ 24						
11 →	→ 26						



*Figura 10 - Aspectos das entradas e saídas de cada atividade chave e seus efeitos em relação à SMS aplicados ao processo produtivo de câmaras de ar*  
 Fonte: Pereira, A.C.B, 2005

#### 4.6 Modelos de gestão adotados pelas indústrias de câmaras de ar

Do ponto de vista de gestão, as indústrias de câmaras de ar têm sofrido várias transformações ao longo das últimas décadas, por meio da inserção de modelos de gestão que visam a maior produtividade e competitividade. É considerada uma indústria de cadeia produtiva rígida, que tem uma estrutura interna burocrática e complexa. Isto faz com que ocorra um aumento da adaptação da organização à implantação de sistemas de gestão, já que estes são voltados à sistematização e padronização de tarefas, operações e processos.

Ainda neste segmento, na década de 60, as programações industriais eram feitas de forma manual. Havia um setor de controle de qualidade que avaliava os produtos fabricados de acordo com sua especificação. O próprio operador de produção balizava-se na especificação para verificar a faixa de tolerância de cada produto e o laboratório melhorava e/ou corrigia esta especificação de acordo com a demanda de produção. No final da década de 70 e início de 80 foi implantado o *Total Quality System* – TQS (Sistema da Qualidade Total), com o objetivo da melhoria do processo produtivo, com vistas à padronização dos produtos. Em função das exigências de mercado, o sistema de gestão da qualidade precisou se adequar aos requisitos das montadoras, em aderência ao *Quality System 9000* (QS 9000). O *Total Productive Maintenance* - TPM (Manutenção Produtiva Total) foi implantado na década de 90 para aumentar a produtividade, melhorando o ambiente de trabalho, diminuindo falhas e quebras nas máquinas. Buscavam-se as causas das quebras e dos defeitos, aumentando a eficácia dos equipamentos.

As metas do TPM eram basicamente defeitos zero e quebra zero. Tanto o TPM como o TQS destinava-se a definir indicadores voltados ao produto como: quantidade de produtos eliminados por tonelada de produto produzido; índice de produtividade; horas extras realizadas pelo número total de horas planejadas. Em relação à Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS) os indicadores de desempenho foram definidos inicialmente em função da produção. Quando ocorria um evento indesejado no processo produtivo, a equipe multidisciplinar investigava, analisava e tratava por meio de técnicas como – “Espinha de Peixe” e “5 Porquês”, que são métodos analíticos largamente utilizados para a solução de problemas em qualidade. A “Espinha de Peixe” também chamada de Diagrama de Ishikawa e “5 Porquês” possibilitam objetividade e clareza no trabalho e fundamentalmente administração através de fatos, ao invés de opiniões e “achismos”, sendo por isso métodos usados em todo e qualquer processo de melhoria da qualidade (PRAZERES, 1997). Assim, eram definidos os indicadores de desempenho considerados reativos como: o número de acidentes com lesão; número de acidentes sem lesão; taxa de gravidade dos acidentes; quantidade de efluente líquido gerado e não tratado; entre outros.

Por outro lado, havia a atuação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), que por meio de observações realizadas em campo, tentava se antecipar às ocorrências, nascendo assim os indicadores pró-ativos como: número de observações identificadas em campo; número de auditorias realizadas em função do previsto; número de inspeções realizadas em função do previsto; diálogos diários de SMS; número de ações realizadas em SMS em função do planejado. O próprio funcionário era motivado a trabalhar dentro deste contexto mais preventivo, uma vez que a solução dada a cada observação identificada em campo, antes que esta se

materializasse em perdas, vinha do próprio empregado, fazendo com que ficasse motivado e engajado em todo o processo.

Em relação à definição de metodologia para identificação e avaliação de aspectos e impactos ambientais, pela vivência do autor no campo, verifica-se não haver um método específico, somente controles operacionais nas saídas das fontes geradoras de aspectos ambientais, por implicação meramente legal.

Esta contextualização coloca a relevância da definição de um método para identificar e avaliar de forma integrada os aspectos de segurança, meio ambiente e saúde do processo produtivo de câmaras de ar, decorrente de suas características industriais, de modo a alcançar um aumento da efetividade do sistema de gestão ambiental implementado com vistas ao atendimento de ganhos factíveis decorrentes do seu planejamento estratégico.

## 5 RESULTADOS

O principal resultado deste estudo materializa-se na forma de uma proposta de método para identificar e avaliar aspectos de segurança, meio ambiente e saúde, aplicado ao processo produtivo de câmaras de ar, com vistas a um aumento da efetividade do sistema de gestão ambiental implementado pelas organizações do segmento de câmaras de ar.

Conforme padrão adotado nos procedimentos, a formatação do método de identificação e avaliação de aspectos de segurança, meio ambiente e saúde aplicada ao processo de câmaras de ar segue os itens abaixo:

*Método proposto:*

1. Objetivo;
2. Campo de aplicação;
3. Definições;
4. Entradas e saídas de SMS;
  - 4.1 Descrição dos setores / áreas de atuação;
  - 4.2 Levantamento das entradas e saídas de SMS
    - a) Identificação de entradas e saídas de SMS;
    - b) Exame dos aspectos e efeitos de SMS;
    - c) Avaliação da significância dos efeitos de SMS
5. Resultado;
6. Anexos do método.

Cada item será descrito na seqüência:

### **1. Objetivo**

Identificar e avaliar os aspectos de segurança, meio ambiente e saúde aplicados ao processo produtivo de câmaras de ar, em aderência à norma NBR ISO 14001, de acordo com esta metodologia.

### **2. Campo de aplicação**

Esta metodologia aplica-se ao processo produtivo da indústria de câmaras de ar, excluindo-se as atividades e serviços auxiliares.

### **3. Definições**

3.1- SMS: Segurança, meio ambiente e saúde.

3.2- Setor / área de atuação: são superfícies delimitadas de acordo com a extensão de um terreno. O Anexo 1 –“Setores / áreas de atuação – Relação Base” apresenta

uma relação base, que pode ser ampliada ou reduzida, de acordo com identificação e avaliação conduzidas em cada unidade fabril.

3.3- Atividades: são as tarefas efetivamente realizadas num setor / áreas de atuação.

3.4- Bens: são as matérias-primas utilizadas na fabricação dos produtos.

3.5- Produtos: é o resultado de quaisquer atividades industriais.

3.6- Serviços e atividades auxiliares: são as atividades complementares ao processo produtivo, tais como geração de vapor por caldeira, torre de resfriamento, pátio de resíduos, área de armazenamento de matérias-primas, expedição, sala de compressores, atividades de manutenção, como elétrica, mecânica, hidráulica, civil, área administrativa.

3.7- Entradas: são todos os insumos e matérias-primas usados no processo produtivo de câmaras de ar que podem interagir com o meio ambiente e com a segurança e saúde do trabalho, relativamente ao qual a empresa exercita um controle direto.

3.8- Saídas: são todos os produtos e resíduos do processo produtivo de câmaras de ar que podem interagir com o meio ambiente e com a segurança e saúde do trabalho, relativamente ao qual a empresa exercita um controle direto.

3.9- Efeito: é qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades realizadas pela empresa.

3.10- Condição normal de operação: consiste na condição regular de trabalho.

3.11- Condição anormal de operação: vincula-se aos casos de operações incorretas. Deve-se considerar a determinação de risco (qualquer problema) e a avaliação da probabilidade do impacto e suas conseqüências.

3.11- Condição emergencial de operação: é qualquer tipo de ocorrência emergencial (incêndio, explosões, tempestades, inundações ou outras condições climáticas adversas) que resulte ou possa resultar em conseqüências catastróficas.

3.12- Partes interessadas: são quaisquer interessados que apresentem preocupações com os aspectos de SMS associadas às atividades, produtos e serviços da empresa.

3.13- MAI: Meio ambiente interno, referente às questões de segurança e saúde ocupacional.

3.14- MAE: Meio ambiente externo, referente às questões de meio ambiente.

3.15- Perdas: riscos e impactos ambientais que podem ser pequenas, médias ou graves.

3.16- Severidade: é o grau de intensidade do dano que pode ser causado ao meio ambiente e à segurança e saúde humana.

3.17- Frequência: é o número de repetições com que podem ocorrer perdas (humanas, materiais e/ou ambientais). Aplicável à condição normal de operação.

3.18- Agentes: são aspectos e efeitos de SMS.

#### **4. Entradas e saídas de SMS**

As entradas e saídas de SMS devem ser identificadas por meio de uma equipe multidisciplinar, seguindo os itens abaixo.

##### **4.1 Descrição dos setores / áreas de atuação**

Identificar na planta geral da organização cada setor / área de atuação e descrever, onde aplicável, utilizando o Anexo 3: “ Descrição dos setores / áreas de atuação”, baseado no Anexo 1-“Setores / áreas de atuação – Relação base”, considerando:

❖ Área externa:

- posição da área do terreno;
- dimensão da área;
- características principais da área (tipo de piso, sistema de drenagem de águas pluviais, local de lançamento, descarga ou movimentação de veículos);
- distância da área em relação a avenidas, ruas, edificações etc.

❖ Área interna:

- síntese do trabalho realizado na área;
- materiais estocados ou movimentados na área;
- maquinário principal;
- formas de energia utilizadas;
- regime de trabalho e número de trabalhadores;
- geração de poluentes para o ar, água e solo;
- instalações desativadas, inclusive as subterrâneas.

OBS.: Sempre que possível incluir fotos, ilustrações, plantas etc.

##### **4.2 Levantamento das entradas e saídas de SMS**

Realizar o levantamento dos aspectos de SMS das entradas e saídas, utilizando o anexo 4: “Planilha de levantamento das entradas e saídas em relação à SMS”, preenchendo os campos de acordo com o que segue abaixo.

###### **a) Identificação de Entradas e Saídas de SMS**

4.2.1- N.: número seqüencial de acordo com a lista de áreas / setores de atuação decorrente da planta geral da empresa.

NOTA: Planta geral da empresa como sendo uma planta básica de uma indústria de fabricação de câmaras de ar, de acordo com o fluxograma básico do processo produtivo.

4.2.2- Área: nome da área / setor de atuação de acordo com a planta geral da empresa.

4.2.3- Responsável: nome do responsável pela elaboração da planilha.

4.2.4- Atividade: descrever detalhadamente a atividade de cada setor / área de atuação, realizada no tempo presente, incluindo sua condição de operação. No caso das condições anormais e emergenciais, considerar o registro de acidentes / incidentes de SMS ocorridos.

4.2.5- Entradas: é o nome do agente, característica e código correspondente à cada entrada relacionada à cada atividade, conforme anexo 2: “Aspectos e efeitos de SMS”.

4.2.6- Saídas: é o nome do agente, característica e código correspondente à cada saída relacionada à cada atividade, conforme anexo 2: “Aspectos e efeitos de SMS”.

b) Exame dos aspectos e efeitos de SMS

4.2.7- Tipo: MA (Meio Ambiente), SO (Saúde Ocupacional), ST (Segurança do Trabalho).

4.2.8- Condição: indicar a condição de operação, conforme o quadro A.

Quadro A: Condição de Operação

Código	Classificação	Descrição
N	Normal	Aquelas especificadas para que as operações se realizem dentro das condições esperadas de produtividade, qualidade e segurança, inclusive durante paradas e partidas programadas. São condições de operação rotineira e plenamente previsível.
A	Anormal	Aquelas originadas de falhas operacionais e/ou mecânicas, ou ainda de paradas e partidas não programadas.
E	Emergencial	Qualquer ocorrência que possa resultar em conseqüências catastróficas como morte, incêndio, explosões, vazamentos, derramamentos, tempestades, enchentes ou outras condições climáticas adversas, intoxicação, lesão.

4.2.9- Classe: indicar a natureza da atividade principal, conforme o quadro B.

Quadro B: Natureza da atividade

Código	Classificação	Descrição
A	Adversa	Atividade que gera malefícios à segurança e saúde humana e ao meio ambiente.
B	Benéfica	Atividade que gera benefícios à segurança e saúde humana e ao meio ambiente.

4.2.10- Incidência: indicar a influência na atividade principal, conforme o quadro C.

Quadro C: Influência na atividade principal

Código	Classificação	Descrição
D	Direta	Atividade diretamente realizada pela empresa, dentro dos limites da empresa.
I	Indireta	Atividade realizada por empresas contratadas, terceiras, fornecedores, fora dos limites internos da empresa.

4.2.11- Tempo: colocar indicativo A para tempo atual, ou seja, tempo presente.

c) Avaliação da significância dos efeitos de SMS

A avaliação dos efeitos de SMS resulta da somatória dos itens de severidade e frequência ou probabilidade.

A severidade é classificada de acordo com o quadro D.

Quadro D: Classificação de Severidade

Pontuação	Classificação	Descrição
1	Baixa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesões superficiais e incapacidade parcial temporária de baixa intensidade;</li> <li>• Desconforto temporário, fadiga e stress de baixa intensidade;</li> <li>• Danos não significativos às instalações e/ou equipamentos;</li> <li>• Não compromete de forma significativa o meio ambiente, sendo o dano considerado desprezível, podendo ser totalmente reversível com ações imediatas.</li> </ul>
2	Média	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesões que impõem incapacidade parcial temporária, de grau moderado;</li> <li>• Desconforto temporário, fadiga e stress de média intensidade;</li> <li>• Danos materiais moderados, de acordo com montante estabelecido pela empresa;</li> <li>• Degradação moderada ao meio ambiente, porém passível de controle por meio de equipamentos e medidas operacionais adequadas.</li> </ul>
3	Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesões que impõem incapacidade parcial</li> </ul>

		<p>permanente do órgão atingido (sequelas, perda de função), podendo levar à morte;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Doenças adquiridas devido à exposição contínua a agentes externos e trabalho repetitivo em nível elevado e irreversíveis que impõem limitações significativas para o trabalho;</li> <li>• Perda de instalações e/ou equipamentos;</li> <li>• Severa degradação ambiental, com alteração do meio e/ou estrutural com consequências irreversíveis ao meio ambiente, mesmo com ações mitigadoras / corretivas.</li> </ul>
--	--	---

A frequência é classificada de acordo com o quadro E.

Quadro E: Classificação de frequência das entradas e saídas de SMS

Pontuação	Classificação	Descrição
1	Baixo	Ocorrência mensal
2	Médio	Ocorrência semanal
3	Alto	Ocorrência diária

A probabilidade de ocorrência dos efeitos de SMS, aplicável às condições de operação anormal e emergencial é classificada de acordo com o quadro F.

Quadro F: Classificação de probabilidade de ocorrência

Pontuação	Classificação	Descrição
1	Baixo	Não há ocorrência registrada / relatada no ano
2	Médio	Há um registro no ano
3	Alto	Há mais que um registro no ano

Total: é a somatória dos pontos obtidos nos itens severidade, probabilidade ou frequência, conforme quadro G.

Quadro G: Classificação dos efeitos de SMS, segundo severidade, frequência ou probabilidade

Código	Classificação	Descrição
D	Desprezível	Pontuação total igual a 2 (perda sem relevância)
M	Moderado	Pontuação total entre 3 e 4 (perda relevante)
C	Crítico	Pontuação total igual ou maior que 5 (perda severa)

NOTA1: As perdas são consideradas significativas caso a classificação dos efeitos atinja o número igual ou superior a 5;

NOTA 2: Toda a perda classificada como crítica deve ter algum tipo de controle para a correspondente entrada e saída identificada;

NOTA 3: Independentemente da classificação dos efeitos, conforme procedimento acima, se a entrada e/ou saída estiver regulamentada por norma ou lei, a classificação dos efeitos será sempre crítica.

NOTA 4: Filtros adicionais de avaliação são definidos para reforçar a avaliação da significância dos efeitos de SMS. Estes filtros podem ser: requisitos legais e ou outros requisitos aplicáveis à organização, partes interessadas (clientes, fornecedores, comunidade, associação de classe, que no caso é a associação nacional das indústrias de pneumáticos e reclamações).

## **5. Resultado**

Uma entrada e/ou saída será considerada significativa e terá controle dentro do sistema de gestão a ser implementado quando:

- a) O resultado da pontuação for igual ou maior a 5;
- b) Independentemente da identificação, exame e avaliação anteriores, houver requisitos legais e outros requisitos, partes interessadas e/ou reclamações.

## **ANEXOS**

Anexos pertencentes ao método integrado para identificar e avaliar aspectos de segurança, meio ambiente e saúde aplicados à indústria de câmaras de ar

**ANEXO 1 - Setores / áreas de atuação****-RELAÇÃO BASE-**

Número	Nome
1	Matérias primas
2	Dosadores
3	Preparação de massa (banbury)
4	Homogeneização da massa (misturadores)
5	Resfriamento
6	Extrusoras
7	Confeccionadoras
8	Vulcanizadores
9	Acabamento
10	Controle
11	Embalagem
12	Expedição

## ANEXO 2 – Aspectos e efeitos de SMS

Aspecto de SST	Característica	Código	Efeito
Consumo de recursos naturais (Crn)	Crn- água da rede pública	001	Esgotamento de recurso natural renovável
	Crn- água de poço semi-artesiano ou de rio	002	
	Crn- energia elétrica	003	
	Crn- gás da rede pública	004	Esgotamento de recurso natural não renovável
	Crn- botijão de gás	005	
	Crn- combustível (gasoline/diesel/oleo combustível)	006	
	Crn- vapor	007	
	Crn- água quente	008	
	Crn- ar comprimido	009	
	Crn- gás inerte	010	
	Crn- outros (especificar)	011	
Consumo de materiais (Cm)	Cm- Borracha sintética	030	Esgotamento de recurso natural renovável e não renovável
	Cm- Negro de fumo	031	
	Cm- Ingredientes para massa e outras finalidades	032	
	Cm- oleo de processo	033	
	Cm- solvente de borracha	034	
	Cm- solução	035	
	Cm- boiaca, desmoldante	036	
	Cm- tintas	037	
	Cm- solução para limpeza de moldes	038	
	Cm- oleo lubrificante	039	
	Cm- oleo de resfriamento de transformadores	040	
	Cm- oleo de emulsão	041	
	Cm- graxa lubrificante	042	
	Cm- líquido desengraxante	043	
	Cm- panos de limpeza	044	
	Cm- papel	045	
	Cm- toner para máquina copiadora e gravações	046	
Cm- ácido / base para central térmica	047		
Cm- bateria elétrica	048		
Cm- outros (especificar)	049		
Odor (O)	O- De acordo com a caracterização de cada entrada	060	Incômodo / desconforto
Físico	Fi- Calor (irradiação no ambiente)	080	Desidratação, insolação, desconforto térmico
	Fi- Ruído	081	Diminuição gradual da

	Fi- Vibrações	082	audição; irritabilidade Inflamação da articulação, tendão ou músculo
	Fi- Superfícies quentes, incandescentes ou com chama	083	Queimadura
	Fi- projeção de materiais quentes ou incandescentes	084	Queimadura
	Fi- Superfícies muito frias	085	Queimadura
	Fi- Radiofrequencia e microondas	086	Irritabilidade, cefaléia
	Fi- Radiações ionizantes	087	Queimadura, alteração hematológica
	Fi- Radiação infravermelha	088	Lesão oftalmológica
	Fi- Radiação ultravioleta	089	Lesão oftalmológica
	Fi- Atmosfera inerte	090	Asfixia
	Fi- Frio (ambiente)	091	Congelamento
Químico	Qu- Respiração de negro de fumo, talco, óxido de zinco etc.	100	Doenças respiratórias ocupacionais (pneumoconioses, asma)
	Qu- Respiração de fumos de borracha	101	Doenças respiratórias ocupacionais (pneumoconioses, asma)
	Qu- Respiração de fibras	102	Doença respiratória (fibrose pulmonar)
	Qu- Respiração de névoas, neblinas, gases, vapores	103	Intoxicação
	Qu- Contato pela derme com substâncias químicas (ácidos, derivados de petróleo)	104	Dermatoses, queimaduras químicas
Ergonomia	Er- Esforço físico intenso	110	Distúrbios osteo musculares relacionados ao trabalho
	Er- Posições não ergonômicas de trabalho (postura inadequada)	111	Distúrbios osteo musculares relacionados ao trabalho

	Er- Levantamento e transporte manual de peso	112	Distúrbios musculares relacionados ao trabalho	osteo
	Er- Iluminação e visibilidade inadequada / deficiente	113	Fadiga visual	
	Er- Monotonia e/ou trabalho excessivamente repetitivo	114	Stress físico e/ou psíquico	
	Er- Trabalho em turno e noturno	115	Stress físico e/ou psíquico	
	Er- Jornada de trabalho prolongada	116	Stress físico e/ou psíquico	
		117	Tenosinovite	
	Er- Trabalho em terminal de vídeo computador			
Mecânico	Me- Disposição inadequada da máquina/equipamento	120	Lesões musculares (contusões, ferimentos, fraturas)	osteo
	Me- Impacto contra partes de máquina parada	121		
	Me- Impacto contra partes de máquina em movimento	122		
	Me-Tombamento de máquina/equipamentos	123		
	Me- Projeção de objetos dotados de energia cinética	124		
	Me- Acúmulo de energia em elementos elásticos	125		
	Me- Acúmulo de energia cinética por gases e líquidos sob pressão	126		
	Me- Acúmulo de energia devido a vácuo	127		
		128		
	Me- Materiais cortantes / perfurantes	129		
		130		
	Me- Montagem errada	131		
	Me- Ejeção de fluído a alta pressão	132		
	Me- Fricção / abrasão	133		
	Me- Ferramenta / dispositivo inadequado / defeituoso	134		
		135		
	Me- colisão / abalroamento			
	Me- Máquina / equipamento sem proteção	136	Contusões, queimaduras	
	Me- Acúmulo de energia devido ao atrito e conseqüente aumento de temperatura	137	Contusões, amputações	
	Me- Aprisionamento / arraste	138	Fraturas, amputações	
	Me- Prensagem	139	Lesão por queda	
		140	Lesão por queda	

	Me- Superfície escorregadia Me- Queda de mesmo nível Me- Queda de objetos, ferramentas, materiais Me- Interrupção de alimentação  Me- Equipamento de elevação (guindar)  Me- Rupturas	141 142 143 144	Lesão por impacto Lesão por impacto Lesão por impacto Lesão por impacto
Elétrico	EI- Contato com elementos energizados EI- Aproximação com elementos energizados, em particular alta tensão ou sistemas de potência EI- Contato com fenômeno eletrostático (cargas) EI- Sobrecargas, curto circuito	150 151 152 153	Queimaduras por choque elétrico / parada cardíaca
Biológico	Bi- Vírus, fungos, protozoários, parasitas, bactérias, mofo	160	Doenças infecto contagiosas
Condições ambientais diversas	Ca- armazenamento inadequado de produtos / materiais Ca- Desmoronamento Ca- Animais peçonhentos / insetos  Ca- Incêndio Ca- Explosão Ca- Local confinado Ca- Vazamentos Ca- Trabalho em altura Ca- Inundações	161 162 163  164 165 166 167 168 169	Contusões Contusões Envenenamento, irritação cutânea  Queimaduras/contusões Queimaduras/contusões Asfixia, intoxicação Intoxicações Lesão por queda Doenças infecto contagiosas
<b>Aspecto de Meio Ambiente</b>	<b>Característica</b>	<b>Código</b>	<b>Efeito</b>
Emissões atmosféricas (Ea)	Ea- compostos orgânicos voláteis Ea- fumos quentes de borracha Ea- particulados Ea- vapores Ea- disperses de gás na linha de distribuição (especificar o tipo) Ea- gás de exaustão Ea- gases CFC Ea- gases de combustão Ea- outros (especificar)		Alteração da qualidade do ar
Ruído (R )	R- Ruído		Incômodo / desconforto
Radiação (Ra)	Ra- radiação		Risco à saúde
Odor	O- De acordo com a caracterização de cada saída		Incômodo / desconforto
Efluentes	EI- esgoto doméstico (banheiro,		

líquidos (EL)	<p>vestiários, restaurante, lanchonete)</p> <p>EI- água de lavagem e regeneração de resina da central térmica</p> <p>EI- descarte / resíduos / disperses de ácido / base da Central Térmica</p> <p>EI- disperses de líquidos da linha de distribuição (especificar o tipo)</p> <p>EI- descarga das instalações de depósito de água</p> <p>EI- descarte / resíduos / disperses de óleo de resfriamento de transformadores</p> <p>EI- descarte / resíduos / disperses de óleo lubrificante</p> <p>EI- descarte / resíduos / disperses de óleo de emulsão</p> <p>EI- descarte de resíduos / disperses de solvents e líquidos desengraxantes</p> <p>EI- água de atividades várias de laboratório</p> <p>EI- água de resfriamento</p> <p>EI- descarte / resíduos / disperses de água e antiadesivo</p> <p>EI- descarte / resíduos / disperses de água e adesivo para tratamento de tecido</p> <p>EI- água de lavagem de emboiacadeira e solução</p> <p>EI- descarte resíduos / disperses de óleo de processo</p> <p>EI- descarte / resíduos / disperses de solução</p> <p>EI- descarte / resíduos / disperses de boiaca</p> <p>EI- água de apagar incêndio</p> <p>EI- vazamento de matérias primas líquidas</p> <p>EI- Outros (especificar)</p>		Alteração da qualidade das águas superficiais
Poluentes do solo e águas subterrâneas (PSAS)	<p>PSAS- particulados</p> <p>PSAS- dispersões ácido / base da central térmica</p> <p>PSAS- dispersões de óleo de resfriamento de transformadores</p> <p>PSAS- dispersões de óleo e graxa lubrificante</p> <p>PSAS- dispersões de óleo de</p>	<p>161</p> <p>162</p> <p>163</p> <p>164</p> <p>165</p> <p>166</p> <p>167</p>	

	emulsão PSAS – dispersões de solvente / tintas / líquidos desengraxantes PSAS- bateria elétrica danificada PSAS-Iodos PSAS- descarte / dispersões / resíduos de Negro de fumo PSAS- descarte / dispersões / resíduos de ingredients de massa e afins PSAS- dispersões de água e anti-adesivo PSAS- dispersões de água e adesivo para tratamento de tecido PSAS- dispersões de água de lavagem de emboiacadeira e solução PSAS- dispersões de óleo de processo PSAS- dispersões de solução PSAS- dispersões de boiaca PSAS- resíduos de boiaca sólida PSAS- pó de borracha PSAS- vazamento de matérias-primas sólidas PSAS- outros (especificar)	168 169 170  171  172 173  174  175 176 177 178 179 180 181	Alteração da qualidade das águas subterrâneas
--	--	--	---

Resíduos Sólidos (RS)	RS- papel RS- toner para Xerox e gravações RS- resíduos vegetais RS- resíduos ambulatoriais RS- resíduos de restaurante RS- descarte de produtos de venda (da lanchonete) e suas embalagens RS- resíduos metálicos RS- bateria elétrica danificada RS- panos de limpeza RS- descarte / resíduos de graxa lubrificante RS- lodo RS- descarte / resíduos de Negro de fumo RS- descarte / resíduos de ingredients para massas e afins RS- descarte / resíduos de massa RS- descarte / resíduos de semi-prontos (somente borracha) RS- descarte / resíduos de carcaça RS- resíduos de boiaca sólida RS- pó de borracha RS- descarte / resíduos de câmaras de ar RS- Embalagem de borracha RS- Embalagem de ingredients para massas e afins RS- Embalagem de Negro de fumo RS- Embalagem de oleo e graxa lubrificante / oleo de emulsão RS- Embalagem de solvente / tintas / líquidos desengraxantes RS- outros (especificar)		Ocupação de aterro sanitário / industrial
Produto acabado (PA)	PA – especificar o produto e suas principais características		Ocupação de aterro sanitário / industrial

**ANEXO 3 – Descrição dos setores / áreas de atuação**

Nome da empresa	Descrição dos setores / áreas de atuação	
N. e Nome da área:		
Descrição do externo:		
Descrição do interno:		
Responsável (is):	Assinatura (s):	Data:



## 6 DISCUSSÃO

De acordo com a pesquisa realizada no setor de pneumáticos, em especial no setor de câmaras de ar, observou-se que não existe um método direto e específico para identificar e avaliar, de forma integrada, os aspectos de segurança, meio ambiente e saúde, que possa vir a minimizar eventuais fragilidades do sistema de gestão ambiental.

Neste contexto, o método proposto pretende, então, oferecer maiores subsídios ao profissional que atua no planejamento do sistema de gestão ambiental, diminuindo a subjetividade dos parâmetros a serem identificados e analisados. Desta forma, a metodologia visa fornecer aos gestores informações confiáveis para a tomada de decisões a partir de informações das características dos aspectos e efeitos de SMS.

Por tratar-se de ferramenta gerencial, em que pese às características serem detalhadas e específicas, a proposta do mesmo é orientar o gestor a partir de um processo de avaliação que integre as demandas de Meio Ambiente com as de Saúde e Segurança do Trabalho.

Por meio de uma análise crítica do método aqui proposto, notam-se os seguintes pontos de discussão:

- Quanto ao item Objetivo: Como forma de apresentar um método mais completo e integrado, optou-se neste item por critérios que evidenciassem a inter-relação dos requisitos de meio ambiente com segurança e saúde, diferentemente do que estabelece a norma NBR ISO 14001 que se refere às questões de meio ambiente, excluindo as questões de segurança e saúde. Portanto, este método possibilita com que as organizações possam ter um produto final com uma abrangência maior, de modo a minimizar a incidência de perdas materializadas.
- Quanto ao item Definições: as definições utilizadas são decorrentes da norma NBR ISO 14001, 2004, acrescidas da experiência profissional do autor proveniente da sua vivência no setor de câmaras de ar, nomeadamente no que tange aos aspectos dos setores / áreas de atuação.
- Quanto ao item Levantamento das entradas e saídas: neste ponto faz-se ressaltada a necessidade da equipe multidisciplinar para realizar tal levantamento para que o resultado da avaliação seja o reflexo do trabalho dos envolvidos. Este fato não ocorre nas demandas da norma NBR ISO 14001 que não especifica “como” deve ser feito levantamento de aspectos e impactos, exigindo apenas sua realização.
- Quanto ao item descrição de setores / áreas de atuação: a presente proposta apresenta uma descrição minuciosa das respectivas áreas para posterior

exame dos aspectos de segurança, meio ambiente e saúde, diferentemente do que acontece com a norma NBR ISO 14001.

- Um fator diferencial deste método são os anexos propostos que possibilitam direcionar o estudo e obter um resultado mais eficaz e lógico diminuindo a subjetividade dos aspectos analisados.
- Um ponto que deve ser observado no presente método é aquele que se refere ao item Tipo. O presente método dá margem a dúvidas em relação a definir se um determinado aspecto está relacionado às questões de meio ambiente, segurança ou saúde. Isso pode ser melhor exemplificado por meio do Anexo 2: “Aspectos e efeitos de SMS”, em relação ao item respiração de névoas, neblinas, gases e vapores e seu efeito (intoxicação), mas o método apresenta-se deficiente uma vez que não define claramente se o efeito de intoxicação é em relação à segurança ou à saúde.

Um caminho para minimizar este tipo de dúvida poderia ser a separação de cada característica de acordo com o aspecto, seja este de segurança ou de saúde.

- Outro ponto a ser mais bem analisado diz respeito à condição de operação: o método delimita cada tipo de operação, sendo normal, anormal ou emergencial. As condições de operação estão relacionadas entre si, por esse motivo torna-se imprescindível fazer a separação entre elas. É importante notar que sempre uma condição emergencial deriva de uma condição anormal, mas o inverso nem sempre é verdadeiro.
- A integração dos aspectos de SMS é o grande diferencial e o centro deste método, facilitando a gestão nas organizações e aprimorando as formas de se ver e entender a problemática das questões de segurança, saúde e meio ambiente dentro do contexto empresarial em consonância com o planejamento estratégico de cada organização.
- As empresas buscam implantar sistemas de gestão, quais sejam de meio ambiente, segurança e saúde ocupacional, de qualidade, social, porém não atentam à necessidade de uma convergência destes sistemas para o planejamento estratégico da empresa. O que deveria ser uma solução passa a ser um problema gerencial.
- A norma NBR ISO 14001 mesmo não impedindo a consideração de aspectos relacionados à segurança e saúde, não visa uma adequada implementação destes aspectos. O método proposto possibilita obter uma maior efetividade do atendimento a norma NB ISO 14001, dada a abrangência e inter-relação dos aspectos de meio ambiente com segurança e saúde.
- Quanto aos itens de classificação de frequência de entradas e saídas de SMS e de probabilidade de ocorrência foi atribuída uma pontuação

para melhor alcançar um resultado objetivo a ser convertido no sistema de gestão ambiental.

- Considerando a necessidade de integração de Meio Ambiente com Saúde e Segurança os do Trabalho, para a definição dos descritores das classificações de Severidade foram criadas três categorias de classificação reunindo, para cada uma delas, características que permitissem agrupamentos que fizessem sentido tanto para MA como para SST. Embora a essência da análise seja qualitativa, para cada uma das três classificações, foi atribuída uma pontuação, visando alcançar um resultado objetivo dentro do sistema de gestão ambiental.
  
- Face ao observado em relação ao Tipo, sugere-se realização de estudos futuros adotando critérios e descritores mais específicos e pertinentes (direcionados) a meio ambiente, a saúde e a segurança do trabalho, para verificar se as dúvidas encontradas, após avaliação, serão reduzidas.
  
- O exame da natureza da atividade, em benéfica e adversa, foi incorporado apenas com o objetivo de registrar a classe da modificação provocada sobre o meio ambiente e/ou sobre a saúde e a segurança do trabalho.

## 7 CONCLUSÃO

O método apresentado foi elaborado em base à experiência profissional do autor e à pesquisa bibliográfica realizada, visando aumentar a efetividade do sistema de gestão ambiental voltado à indústria de câmaras de ar, onde se pode concluir que:

1. As empresas de diversos segmentos empresariais, principalmente às do segmento de indústria de câmaras de ar, carecem de maior efetividade de seus sistemas de gestão implementados, sejam de qualidade, meio ambiente, segurança e saúde, responsabilidade social ou integrados entre si;

2. As normas internacionais (NBR ISO 14001, OHSAS 18001, BS 8800) definem os requisitos para implantação de sistemas de gestão ambiental e de segurança e saúde, porém não definem claramente o “como” deve ser feito para ser atendido cada requisito. Desta forma, o método desenvolvido supriu esta necessidade, uma vez que define critérios lógicos e seqüenciais para identificar e avaliar, de forma integrada, os aspectos de segurança, meio ambiente e saúde;

3. Além das normas, há ausência de uma melhor capacitação por parte dos profissionais que implementam sistemas de gestão ambiental, principalmente em relação à fundamentação da argumentação para os mesmos;

4. O método aqui apresentado representa subsídio para novas e mais completas ferramentas de gestão integrada de segurança, meio ambiente e saúde, permitindo preencher algumas lacunas identificadas. Sua vantagem é oferecer uma seqüência lógica para identificar e avaliar, de forma integrada, as questões de segurança, meio ambiente e saúde.

5. Os anexos ao método proposto constituem um diferencial positivo em relação aos demais métodos existentes, permitindo alcançar uma padronização da sistemática para identificar e avaliar, de forma integrada, os aspectos de segurança, meio ambiente e saúde e obter uma menor subjetividade no resultado.

6. O grande ponto de inovação desta proposta reside na conjunção dos aspectos de segurança, meio ambiente e saúde o que facilitará sobremaneira o processo de integração dos modelos de gestão empresarial.

7. Como todo método proposto, este fica sujeito à comprovação da sua eficácia, devendo ser testado, aumentando sua abrangência em outros setores empresariais.

## 8 REFERÊNCIAS

1. A EVOLUÇÃO das Certificações ISO 14001 no Brasil. **Revista Meio Ambiente Industrial**. Ano IX, 49ª edição, p.40, maio/Junho, 2004.
2. ANDRADE, Fábio Felipe de. **O método de melhorias PDCA**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil e Engenharia Urbana) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001: Sistemas de gestão ambiental: especificação e diretrizes para uso**. São Paulo, 1996. p.18.
4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001: Sistemas de gestão ambiental: requisitos com orientações para uso**. São Paulo, 2004. p.24.
5. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS INDÚSTRIAS DE PNEUMÁTICOS, 2005. Disponível em: <<http://www.anip.com.br>> Acesso em: 30 agosto 2005.
6. BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento e meio ambiente: as estratégias de mudanças da agenda 21**. – Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.
7. BENITE, Anderson Glauco. **Sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho**. – São Paulo O Nome da Rosa, 2004.
8. BUREAU VERITAS. **Curso de Aspectos e Impactos Ambientais**. São Paulo, 2000.

9. BURGESS, William A. **Recognition of health hazards in industry**: a review of materials and processes. - . 2 nd ed. New York: Hardcover,1995.
10. BRITISH STANDARD. **BS 8800**: Guide to Occupational health and safety management systems. London, 1996.
11. CARDELLA, Benedito. **Segurança no Trabalho e Prevenção de acidentes**: uma abordagem holística: segurança integrada à missão organizacional com produtividade, qualidade, preservação ambiental e desenvolvimento de pessoas. – São Paulo: Atlas, 1999.
12. CÁSCIO, Joseph. **The ISO 14000 Handbook**, CEEM Information Services, Baltimore: Port City Press, 1996.
13. DE CICCIO, Francesco. **Manual sobre sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho. v. 3**. São Paulo: Risk Tecnologia, 1999.
14. DE CICCIO, Francesco & FANTAZZINI, Mário Luiz. **Introdução à engenharia de segurança de sistemas**. 3. ed. São Paulo, FUNDACENTRO, 1979.
15. DEMAJOROVIC, Jacques. **Sociedade de risco e responsabilidade sócioambiental**: perspectivas para a educação corporativa. São Paulo: Senac, 2003.
16. DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental**: princípios e práticas. – 8. ed. – São Paulo: Gaia, 2003.
17. DUPONT SAFETY RESOURCES. **Curso Estratégia para Excelência em SMS**. São Paulo, 2004.

18. **GESTÃO ambiental: compromisso da empresa. *Gazeta Mercantil*, São Paulo, 17 abr. 1996, Fascículo 5.**
19. GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** – 5. ed. – São Paulo: Atlas, 1999.
20. HENRIQUEZ BASTIAS, Hernán. **Introducción a la ingeniería de prevención de pérdidas.** São Paulo, Conselho Regional do Estado de São Paulo da Associação Brasileira para a Prevenção de Acidentes, 1977.
21. LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
22. LICCO, Eduardo. **Chumbo Secundário: a Reciclagem das baterias chumbo-ácido.** 221f. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental). FSP/USP, 2000.
23. MACIEL, José Luiz de Lima. **Proposta de um modelo de integração da gestão da segurança e da saúde ocupacional à gestão da qualidade total.** 147f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). UFSC, 2001.
24. MONTELLA DE CARVALHO, Maura Lúcia. **A dinâmica dos setores industriais em função da complexidade dos seus processos e da rigidez das suas cadeias.** Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Engenharia, UFRJ, 2004.
25. MOURA, Luiz Antônio Abdalla de. **Qualidade e Gestão Ambiental.** 4. ed. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2004.

26. MOURA, Luiz Antônio Abdalla de. **Qualidade e Gestão Ambiental: Sugestões para implantação das normas ISO 14000 nas empresas.** – 3. ed. – São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2002.
27. OSTRONOFF, Mauro. Histórico, conceito e evolução do gerenciamento ambiental. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL NA INDÚSTRIA, III, 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Centro de Convenções Rebouças, 1992. p. 47-59.
28. PÁDUA, Elisabete Matallo Marchesini de. **Metodologia da pesquisa: Abordagem teórico-prática.** – 6. ed. rev. e ampl. – Campinas, SP: Papyrus, 2000.
29. PRAZERES, Paulo Mundin. **Minidicionário de termos da qualidade.** São Paulo: Atlas, 1997.
30. RUDIO, Franz Victor. **Introdução ao projeto de pesquisa científica.** Petrópolis, Vozes, 1986.
31. SERPA, Ricardo Rodrigues. Gerenciamento de Riscos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL NA INDÚSTRIA, III, 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Centro de Convenções Rebouças, 1992. p. 93-98.
32. TAVARES, José da Cunha. **Noções de prevenção e controle de perdas em segurança do trabalho.** – 2. ed. rev. e atual. São Paulo: SENAC, 2000.
33. TIBOR, Tom; FELDMAN, Ira. **ISO 14000: um guia para as normas de gestão ambiental; tradução Bazán Tecnologia e Lingüística.** São Paulo: Futura, 1996.
34. VALLE, Cyro Eyer do. **Qualidade Ambiental: ISO 14000.** 4. ed. rev. e ampl. São Paulo: Senac, 2002.

35. VAN ACKER, Francisco Thomaz. **O direito ambiental e a constituição de 1988**: as competências legislativas e administrativas na constituição de 1988. São Paulo: UniFMU, 2002.
36. VITERBO JÚNIOR, Ênio. **Sistema integrado de gestão ambiental**: como implementar um sistema integrado de gestão que atenda à norma ISO 14001 a partir de um sistema baseado na norma ISO 9000. São Paulo: Aquariana, 1998.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)