

**CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAC**

**Maria Cristina Espósito Silvério Percinio da Silva**

**Sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho em usinas de  
reciclagem de entulho:  
um estudo da exposição ocupacional ao ruído**

**São Paulo**

**2006**

# **Livros Grátis**

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

Milhares de livros grátis para download.

**MARIA CRISTINA ESPÓSITO SILVÉRIO PERCINIO DA SILVA**

**Sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho em usinas de  
reciclagem de entulho:  
um estudo da exposição ocupacional ao ruído**

Dissertação de mestrado apresentada ao  
Centro Universitário Senac, como exigência  
parcial para a obtenção do grau de Mestre em  
Sistema Integrado de Gestão em Saúde no  
Trabalho e Meio Ambiente

Área de concentração: Segurança e Saúde no  
Trabalho

Orientador: Prof. Dr. Celso Amorim Salim

Co-orientador: Prof. Dr. Dorival Barreiros

**São Paulo**

**2006**

SILVA, Maria Cristina Espósito Silvério Percinio da

Sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho em usinas de reciclagem de entulho: um estudo da exposição ocupacional ao ruído/

Maria Cristina Espósito Silvério Percinio da Silva. – São Paulo, 2006.

179 f.

Dissertação de Mestrado – Centro Universitário Senac/Faculdade de Ciências Ambientais

Orientador: Prof. Dr. Celso Amorim Salim

Co-orientador: Prof. Dr. Dorival Barreiros

1. Gestão de segurança e saúde 2. Ruído 3. Reciclagem de entulho I.

Título.

## AGRADECIMENTOS

A quem agradecer, em primeiro lugar, se não a Deus por ter me permitido compartilhar a vida com minha querida mãe, com meu atencioso pai e com meus irmãos tão companheiros que participaram de todo o meu enriquecimento como estudiosa na área da segurança e saúde do trabalhador.

Agradeço também ao meu orientador, Prof. Dr. Celso Amorim Salim, pelo companheirismo e por ter transmitido tantos conhecimentos, ao Prof. Dr. Dorival Barreiros, meu co-orientador, por me mostrar outros horizontes e à Profa. Dra. Alice Itani, que sempre me aconselhou nas horas de necessidade.

Não posso deixar de fazer um agradecimento especial à minha amiga, Teresa Nathan, que sempre esteve ao meu lado compartilhando os momentos fáceis e difíceis desta jornada.

Agradeço também ao amigo e colega José Damásio de Aquino que participou do início desta empreitada me orientando e aos meus colegas Amarildo A. Pereira, Guilherme D. Perez, Irlon de Ângelo da Cunha e Alcinéa M. A. Santos, que me auxiliaram nos trabalhos de campo.

E à minha filha e ao meu marido, que tantas vezes suportaram a minha ausência e sempre me apoiaram e que, embora venham por último, são os primeiros em meu coração.

## **RESUMO**

Nos grandes centros urbanos, a geração de resíduos sólidos vem se tornando cada vez mais um problema relevante para o meio ambiente. Na tentativa de mitigar o impacto ambiental causado pela deposição desses resíduos, tem-se adotado métodos de reaproveitamento, como a reciclagem. Os resíduos da construção e demolição (RCD) também estão sendo reciclados, com a finalidade de proteger o meio ambiente.

Entretanto, toda operação de reciclagem envolve a participação de trabalhadores, que podem sofrer danos à saúde durante a execução dessas atividades.

Assim, o objetivo deste estudo é fazer um diagnóstico inicial das ações existentes na gestão de segurança e saúde no trabalho em usinas municipais de reciclagem de RCD, visando auxiliá-las a gerenciar os seus riscos, principalmente os relativos à exposição ocupacional ao ruído.

## **ABSTRACT**

The generation of solid residues in the great urban centers comes if becoming each time plus an excellent problem for the environment. In the attempt to mitigate the ambient impact caused by the final deposition of these residues, they are come close adopting methods of reusing of the same ones, amongst which the recycling. The residues of the construction and demolition (WCD) also come being recycled, with the purpose to protect the environment. However, all operation of recycling involves the participation of workers, who can suffer damages to its health during the execution from these activities. Being thus, the objective of this work is to carry through an initial diagnosis of the existing actions in the health and safety management working at municipal plants of RCD, aiming at to assist them in the management of its risks, with special attention to the risk of occupational exposition to the noise.

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACGIH	American Conference of Governmental Industrial Hygienists
BSI	British Standards Institution
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DPW	Department of Public Works
EC	European Commission
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EMS	Environmental Management System
EPA	Environmental Protection Agency
EU	European Union
HSE	Health and Safety Executive
ILO	International Labour Office
IOHA	International Occupational Hygiene Association
ISO	International Organization for Standardization
LE	Limite de Exposição
LT	Limite de Tolerância
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NBR	Norma Brasileira
NHO	Norma de Higiene Ocupacional
NIOSH	National Institute of Occupational Safety and Health
NR	Normas Regulamentadoras
NSC	National Safety Council
ODPM	Office of the Deputy Prime Minister
OHSAS	Occupational Health and Safety Assessment Series
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
PCA	Programa de Conservação Auditiva
PCMAT	Programa de Condições e Meio Ambiente na Indústria da Construção
PCMSO	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
PDCA	Plan/Do/Check/Act
PPPA	Programa de Prevenção de Perda Auditiva
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
RCD	Resíduos de Construção e Demolição
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade
SGSST	Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho
SIG	Sistema Integrado de Gestão
SST	Segurança e Saúde no Trabalho
TLV	Threshold Limit Value
WCED	World Commission on Environment and Development



## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1</b>	Classificação dos resíduos sólidos de acordo com a origem	027
<b>FIGURA 2</b>	Hierarquia de gestão dos resíduos	031
<b>FIGURA 3</b>	Diretrizes para o desenvolvimento sustentável	032
<b>FIGURA 4</b>	Fluxograma típico de usinas de reciclagem de entulho	036
<b>FIGURA 5</b>	Chegada de RCD na usina	037
<b>FIGURA 6</b>	Triagem em leiras	037
<b>FIGURA 7</b>	Depósito do material no britador	038
<b>FIGURA 8</b>	Triagem na esteira transportadora e posicionamento do eletroímã	038
<b>FIGURA 9</b>	Esteira transportando o material após o peneiramento	039
<b>FIGURA 10</b>	Estocagem do material triturado	039
<b>FIGURA 11</b>	Processo de conservação auditiva e controle do ruído	051
<b>FIGURA 12</b>	O ciclo do PDCA	059
<b>FIGURA 13</b>	Modelo de um sistema de gestão da qualidade baseado no processo	063
<b>FIGURA 14</b>	Modelo de SGA e melhoria contínua	067
<b>FIGURA 15</b>	Principais elementos da OHSAS 18001 com destaque para a identificação de perigos, avaliação e controle de riscos	074
<b>FIGURA 16</b>	Modelo BS 8800 com abordagem HS(G)65 e passos do processo de avaliação de riscos	077
<b>FIGURA 17</b>	Modelo BS 8800 com abordagem ISO 14001 e processo de avaliação de risco	078
<b>FIGURA 18</b>	Principais elementos do modelo ILO-OSH: 2001 com destaque para a prevenção de riscos e perigos	079
<b>FIGURA 19</b>	Principais passos para o levantamento de perigos e riscos	084
<b>FIGURA 20</b>	Similaridade entre os sistemas de gestão da qualidade, ambiental e de segurança e saúde no trabalho	091
<b>FIGURA 21</b>	Dosímetro de ruído e calibrador de dosímetro	101
<b>FIGURA 22</b>	Posição do microfone do dosímetro	102
<b>FIGURA 23</b>	Número de perguntas por elemento de SGSST	117
<b>FIGURA 24</b>	Estrutura do SGSST e elementos de gestão local e municipal	127
<b>FIGURA 25</b>	Pontos chaves dos elementos do SGSST	128
<b>FIGURA 26</b>	Composição básica do elemento “Planejamento”	128
<b>FIGURA 27</b>	Usina A – Operador de britador	137
<b>FIGURA 28</b>	Usina A – Operador da pá carregadora, retirando o entulho das leiras	138
<b>FIGURA 29</b>	Usina A – Operador da pá carregadora, depositando o entulho na caçamba do britador	138

<b>FIGURA 30</b>	Usina A – Pré-triagem no pátio de descarga do entulho	139
<b>FIGURA 31</b>	Usina A – Triagem na esteira transportadora	139
<b>FIGURA 32</b>	Usina C – Posto de trabalho do operador do britador	140
<b>FIGURA 33</b>	Usina C – Operador do britador desobstruindo a caçamba do equipamento	140
<b>FIGURA 34</b>	Usina C – Operador da pá carregadora alimentando o britador	141
<b>FIGURA 35</b>	Usina C – Serviço de manutenção realizado pelo encarregado geral (próximo ao gerador de energia)	141
<b>FIGURA 36</b>	Usina C – Ajudante de triagem na esteira com vista para as fontes de ruído (britador e gerador de energia)	143
<b>FIGURA 37</b>	Ajudantes de triagem na parte interna e externa da esteira	143

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1</b>	Estimativa de volume porcentual de RCD gerado em relação aos RSU e à taxa de geração de RCD	017
<b>TABELA 2</b>	Estimativa de volume de RCD gerado em alguns países	018
<b>TABELA 3</b>	Destinação dos RCD em países membros da CE	020
<b>TABELA 4</b>	Usina A – Dosimetria de ruído do operador do britador	137
<b>TABELA 5</b>	Usina A – Dosimetria de ruído do operador da pá carregadora	138
<b>TABELA 6</b>	Usina A – Dosimetria de ruído do ajudante de triagem	139
<b>TABELA 7</b>	Usina C – Dosimetria de ruído do operador do britador	141
<b>TABELA 8</b>	Usina C – Dosimetria de ruído do operador da pá carregadora	142
<b>TABELA 9</b>	Usina C – Dosimetria de ruído do encarregado geral	143
<b>TABELA 10</b>	Usina C – Dosimetria de ruído do ajudante de triagem	144

## LISTA DE QUADROS

<b>QUADRO 1</b>	Classificação e destinação dos resíduos da construção civil	029
<b>QUADRO 2</b>	Principais impactos ambientais associados às atividades de reciclagem	042
<b>QUADRO 3</b>	Elementos comuns dos sistemas de gestão de acordo com o guia ISO 72	092
<b>QUADRO 4</b>	Termos correspondentes e conceitos das normas ISO 9001:2000, ISO 14001 e OHSAS 18001	094
<b>QUADRO 5</b>	Caracterização preliminar das usinas de reciclagem de RCD	110
<b>QUADRO 6</b>	Ações direcionadas à gestão da qualidade, meio ambiente e SST	112
<b>QUADRO 7</b>	Interpretação das ações de SST quanto ao grau de maturidade	117
<b>QUADRO 8</b>	Adequação das respostas de cada elemento com o grau de maturidade	118
<b>QUADRO 9</b>	Interpretação do grau de maturidade por elemento	118
<b>QUADRO 10</b>	Diagnóstico inicial dos elementos de sistema de gestão de SST	119
<b>QUADRO 11</b>	Grau de maturidade por ação e por usina	120
<b>QUADRO 11</b>	Verificação do programa de conservação auditiva	131

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO 1</b>	Porcentagem de respostas positivas e negativas quanto às ações de gestão da qualidade	113
<b>GRÁFICO 2</b>	Porcentagem de respostas positivas e negativas quanto às ações de gestão ambiental	114
<b>GRÁFICO 3</b>	Porcentagem de respostas positivas e negativas quanto às ações de gestão de segurança e saúde no trabalho	115
<b>GRÁFICO 4</b>	Comparação entre as respostas positivas e negativas das cinco usinas analisadas	116
<b>GRÁFICO 5</b>	Usina A – Porcentagem de respostas por elemento e grau de maturidade	121
<b>GRÁFICO 6</b>	Usina A – Porcentagem de respostas positivas e negativas por aspecto	135
<b>GRÁFICO 7</b>	Dose de ruído por função e critério técnico e legal	145
<b>GRÁFICO 8</b>	Usina C – Dose de ruído por função e critério técnico	147
<b>GRÁFICO 9</b>	Comparação entre as exposições ao ruído por usina e por função	147
<b>GRÁFICO 10</b>	Comparação entre as exposições ao ruído por função e por usina	148

# SUMÁRIO

**Resumo**

**Abstract**

**Lista de siglas e abreviaturas**

**Lista de figuras**

**Lista de tabelas**

**Lista de quadros**

**Lista de gráficos**

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>016</b>
<b>2</b>	<b>RECICLAGEM DE ENTULHO</b>	<b>026</b>
2.1	Resíduos sólidos	026
2.1.1	Classificação dos resíduos sólidos	026
2.1.2	Composição e periculosidade dos RCD	029
2.1.3	Os impactos dos resíduos de construção e demolição	030
2.2	Gestão dos resíduos de construção e demolição	030
2.3	Usinas de reciclagem	033
2.3.1	Benefícios da reciclagem de RCD	034
2.3.2	Processo de reciclagem	035
2.3.3	Subprodutos dos RCD reciclados	040
2.3.4	A viabilidade da implantação de usinas de reciclagem de RCD	040
2.4	Impactos ambientais das usinas de reciclagem de RCD	040
2.5	Riscos ocupacionais nas atividades de reciclagem de RCD	043
2.6	Ruído	044
2.6.1	Conseqüências da exposição ao ruído	045
2.6.2	Programa de Prevenção de Perdas Auditivas – PPPA	048
<b>3</b>	<b>OS SISTEMAS DE GESTÃO DIANTE DOS IMPACTOS OCUPACIONAIS E AMBIENTAIS</b>	<b>054</b>
3.1	Modelos tradicionais e sistêmicos de gestão	054
3.2	Sistemas de gestão	057
3.3	Sistema de Gestão da Qualidade – SGQ	060
3.4	Sistema de Gestão Ambiental – SGA	065
3.4.1	Dispositivos legais e normativos na área ambiental	068
3.4.1.1	Usinas municipais de reciclagem de RCD frente aos dispositivos legais ambientais	070
3.5	Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho - SGSST	072
3.5.1	Dispositivos legais e normativos em segurança e saúde no trabalho	085

3.5.1.1	A adequação dos dispositivos legais	088
3.6	Sistema Integrado de Gestão – SIG	090
<b>4</b>	<b>MÉTODOS E MATERIAIS</b>	<b>096</b>
4.1	Antecedentes	096
4.2	Estudo de caso	097
4.3	Revisão literária	097
4.4	Caracterização e seleção das usinas	098
4.5	Diagnóstico inicial das ações de gestão de SST	099
4.6	Identificação, controle e monitoração da exposição ocupacional ao ruído	100
4.7	Avaliação quantitativa da exposição ocupacional ao ruído	100
4.7.1	Instrumentação	101
4.7.2	Estratégia de avaliação	101
4.7.3	Análise dos resultados	103
4.7.4	Tomada de decisão	103
4.7.5	Julgamento profissional	103
4.8	Limitação do estudo	103
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	<b>104</b>
5.1	Caracterização e seleção das usinas	104
5.1.1	Perfil das usinas	105
5.1.2	Informações gerais	109
5.1.3	Ações de gestão da qualidade, ambiental e de segurança e saúde no trabalho	111
5.1.4	Critério e seleção das usinas	115
5.2	Resultados e discussões do diagnóstico inicial das ações de SST	116
5.2.1	Reconhecimento preliminar das ações de SST	118
5.2.2	Análise e discussões da existência de elementos de SGSST	120
5.2.3	Análise da gestão de SST das usinas A e C	124
5.3	Identificação, controle e monitoração da exposição ocupacional ao ruído	130
5.3.1	Análise das ações de PCA da Usina A	131
5.3.2	Análise das ações de PCA da Usina C	134
5.4	Avaliação quantitativa da exposição ocupacional ao ruído	135
5.4.1	Descrição das atividades avaliadas	135
5.4.2	Dosimetrias da exposição ocupacional ao ruído	136
5.4.2.1	Resultados das dosimetrias de ruído – Usina A	136
5.4.2.2	Resultados das dosimetrias de ruído – Usina C	140
5.4.3	Análise e discussão das dosimetrias de ruído	144
5.4.3.1	Análise da Usina A	144

5.4.3.2	Análise da Usina C	145
5.4.3.3	Análise comparativa das usinas A e C	148
5.5	Atendimento aos objetivos da pesquisa	149
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>151</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>		<b>157</b>
<b>ANEXOS E APÊNDICES</b>		<b>167</b>
Anexo A	Limite de tolerância para ruído contínuo ou intermitente	168
Anexo B	Limite de tolerância para ruído contínuo ou intermitente	169
Anexo C	Termo de consentimento	170
Anexo D	Declaração de sigilo de informações	171
Apêndice A	Caracterização preliminar das usinas de reciclagem de RCD	172
Apêndice B	Diagnóstico inicial das ações de gestão de SST	174
Apêndice C	Verificação do programa de conservação auditiva	175
Apêndice D	Formulário de avaliação da exposição ocupacional ao ruído	178



# 1 INTRODUÇÃO

Nos grandes centros urbanos, a geração de resíduos sólidos tornou-se um problema relevante quando a estrutura das sociedades mudou, passando da estrutura agrária, com baixa densidade populacional, para a urbana, com alta densidade populacional (HAHN; LAURIDSEN, 1998). O aumento da geração de resíduos sólidos por área, aliado ao desenvolvimento industrial e à produção de materiais com características de baixa degradabilidade, ou mesmo tóxicos, resultaram nos impactos ambiental, econômico e social.

Segundo Carneiro *et al.* (2001), o entulho<sup>1</sup> (também identificado como resíduos de construção e demolição – RCD), constitui, quase sempre, a maioria dos resíduos sólidos gerados nos centros urbanos. De acordo com Monteiro *et al.* (2001), em termos quantitativos, os RCD correspondem a 50%, em peso, de todos os resíduos coletados em cidades de diversos países, com mais de 500 mil habitantes, incluindo o Brasil. Esse dado vai ao encontro da estimativa da *European Commission* – EC (2000) que também estima que o volume de RCD seja 50% de todo o resíduo gerado nas grandes metrópoles.

Pinto (1999) fez um estudo em seis municípios brasileiros, de médio e grande porte, e constatou que a quantidade de resíduos gerados durante as obras de construção civil e demolição correspondia de 54% a 70% dos resíduos sólidos urbanos (RSU). Isto representava a geração de 0,40 a 0,76 tonelada por habitante, anualmente (tabela 1), um valor superior ao estimado pela EC (2000) e por Monteiro *et al.* (2001).

---

<sup>1</sup> Neste estudo, os termos “entulho” (utilizado por alguns autores), “resíduos da construção civil” (definido pela Resolução do CONAMA n°. 307/2002) e “resíduos de construção e demolição” (utilizado por alguns autores e traduzido do termo – *Construction and Demolition Waste* – CDW, atualmente adotado por diversos países), serão considerados sinônimos.

**TABELA 1** Estimativa de volume porcentual de RCD gerado em relação aos RSU e à taxa de geração de RCD

<b>Municípios</b>	<b>População (referência)</b>	<b>RCD (%)</b>	<b>Demais RSU (%)</b>	<b>Taxa de geração de RCD (t/hab/ano)</b>
São José dos Campos/SP	486.467 (95)	67	33	0,47
Ribeirão Preto/SP	456.252 (95)	70	30	0,71
São José do Rio Preto/SP	323.627 (96)	58	42	0,66
Jundiaí/SP	293.373 (96)	62	38	0,76
Santo André/SP	625.564 (96)	54	46	0,51
Vitória da Conquista/BA	242.155 (96)	61	49	0,40

Fonte: Modificado de Pinto (1999)

Zordan (1997) e Monteiro *et al.* (2001) caracterizam o desperdício de material, nas novas construções, como um dos fatores responsáveis pelo grande volume de resíduos. Monteiro *et al.* (2001) estimam que, no Brasil, as novas construções gerem aproximadamente 100 kg/m<sup>2</sup> de resíduos. Embora nem toda a perda se transforme em resíduo, Zordan (1997) estima que, em média, 50% do volume de perdas é reutilizado nas obras, enquanto 50% permanece desperdiçado.

Este autor também considera que o desperdício de material, nas reformas, decorre da falta de cultura de reutilização e reciclagem. Já nas demolições, a quantidade de resíduo gerado não depende do processo empregado e considera que esta origem de material sempre existirá. Entretanto, estudos atuais (EC, 2000) direcionam para o método de desconstrução (CHINI; BRUENING, 2003), que visa retirar o material reutilizável antes do início da demolição, diminuindo o volume de resíduo e aumentando o reaproveitamento dos materiais existentes na construção (portas, janelas, aparelhos sanitários, entre outros).

Chini e Bruening (2003) consideram que a desconstrução tem diversas vantagens sobre a demolição, mas também reconhecem que esta atividade ainda enfrenta muitos desafios. Como vantagens, a diminuição de áreas destinadas ao aterro de RCD propicia o

desenvolvimento econômico e sustentável por meio da reutilização e reciclagem dos materiais. Além disso, diminui o impacto ambiental, tanto local quanto global. Na desconstrução, antes da demolição, a prática de seleção do material na fonte também permite identificar e retirar os materiais perigosos à saúde humana, como asbestos, tintas e chumbo.

A título de reconhecimento do volume expressivo de resíduos gerados, na Tabela 2 consta uma estimativa de geração de RCD em alguns países e cidades estudadas no Brasil, a partir de John (2001).

**TABELA 2** – Estimativa de volume de RCD gerado em alguns países

<b>País</b>	<b>Volume anual (milhões de t/ano)</b>	<b>Índice (t/hab/ano)</b>
Alemanha	79 - 300	0,96 - 3,66
Bélgica	7,5 - 34,7	0,74 - 3,36
Brasil (1998)	(sem informação)	0,23 - 0,66
Dinamarca	2,3 - 10,7	0,44 - 2,01
EUA	136 - 171	0,46 - 0,58
Holanda	12,8 - 20,2	0,82-1,30
Itália	35 - 40	0,60 - 0,69
Japão	99	0,79
Suécia	1,2 - 6	0,13 - 0,68
Reino Unido	50 - 70	0,88 - 1,12

Fonte: John (2001)

A análise comparativa do volume de resíduo gerado é prejudicada devido aos diferentes critérios adotados pelos países, à definição de RCD e à determinação do material que deve ser incluído para calcular o volume gerado. Aliado a este fator, acrescenta-se que, no Brasil, foram estudadas apenas algumas cidades, cujo total não corresponde ao volume de resíduo gerado no país, como um todo. Entretanto, a Tabela 2 destaca a Alemanha, os EUA e Japão como os maiores geradores, e a Alemanha, Bélgica, o Reino Unido e Japão como os países que geram, por habitante, o maior volume de RCD.

O volume de RCD gerado e a sua destinação final resultam em diversos impactos ao meio ambiente, como deposição irregular em terrenos baldios; obstrução de vias de tráfego;

prejuízo aos cursos de água por assoreamento; entupimento de bueiros e galerias, favorecimento à ocorrência de enchentes, comprometimento com a qualidade de vida da população e a ocupação de grandes áreas do solo para deposição final, que poderiam ser mais bem utilizadas pela população (ZORDAN, 1997; PINTO, 1995).

Para mitigar os impactos ambientais decorrentes do volume de resíduos gerados e a sua destinação inadequada, é preciso implantar políticas de gestão de resíduos sólidos, como a proposta pela EC (2000). Entre as diversas diretrizes do documento “*Construction and demolition waste practices and their economic impacts*” (EC, 2000), destaca-se a importância de se observar a hierarquia dos resíduos – é necessário prevenir sua geração, redução ou reutilização; é preferível reutilizar a reciclar ou recuperar; e deve-se dar preferência a todos os aspectos anteriores do que a disposição em aterros.

No Brasil, a Resolução nº. 307/2002 do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente (2002) tende à proposta de hierarquia para a destinação dos resíduos da EC (2000), e estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias por parte dos municípios, distrito federal e grandes geradores de resíduos, de forma a atenuar os impactos ambientais. Outro fator relevante, expresso na Resolução do CONAMA, é o compartilhamento da responsabilidade pela gestão de RCD com os geradores, o que até então era apenas responsabilidade das prefeituras municipais.

No caso específico dos resíduos de construção e demolição (RCD), a **reciclagem** é uma das opções viáveis para a sua destinação, com diversas vantagens, como a mitigação do impacto ambiental, a redução da extração de matéria-prima e de áreas para aterro (JOHN, 2001).

A reciclagem de RCD já se consolidou em vários países, como Japão, EUA, França, Itália, Inglaterra e Alemanha, onde existem leis que disciplinam a reciclagem e a reutilização dos agregados reciclados (ZORDAN, 1997; VÁZQUEZ, 2001).

A EC (2000) constata que a reciclagem de RCD, apesar de conhecida, deve ser implementada pelos países membros da *European Union* (EU), considerando que o volume de RCD representa cerca de 180 milhões de toneladas geradas por ano. Isto corresponde a mais de 480 kg/pessoa/ano, porém, somente 28% deste volume é reciclado ou reutilizado (vide tabela 3), os 72% restante é colocado em aterros que ocupam uma área aproximada de 13 km<sup>2</sup> (cerca de 130 milhões de toneladas/ano).

**TABELA 3 – Destinação dos RCD em países membros da CE**

<b>País membro</b>	<b>RCD gerado (milhões de t/ano - valor arredondado)</b>	<b>Reuso ou reciclagem (%)</b>	<b>Incinerado ou aterroado (%)</b>
Alemanha	59	17	83
Reino Unido	30	45	55
França	24	15	85
Itália	20	9	91
Espanha	13	<5	>95
Países Baixos	11	90	10
Bélgica	7	87	13
Áustria	5	41	59
Portugal	3	<5	>95
Dinamarca	3	81	19
Grécia	2	<5	>95
Suécia	2	21	79
Finlândia	1	45	55
Irlanda	1	<5	>95
Luxemburgo	0	n/a	n/a
<b>EU-15</b>	<b>180</b>	<b>28</b>	<b>72</b>

Fonte: EC (2000)

Ao volume de RCD referendado (180 milhões de toneladas), deve-se acrescentar o solo de escavações e construção de estradas e pedras, que representam mais do que o dobro de todo o peso e volume de material referendado anteriormente.

No Brasil, algumas administrações municipais, cientes da importância da reciclagem de RCD, vêm investindo na implantação de usinas. A primeira, instalada em 1991, no bairro

de Santo Amaro, em São Paulo, foi a Usina de Reciclagem de Entulho de Itatinga (ZORDAN, 1997). Em 2003 (quando este estudo teve início) já existiam no Brasil cerca de nove usinas municipais de reciclagem (D'ALMEIDA, 2000; ANGULO, 2003) com aproximadamente noventa 90 trabalhadores (PINTO, 2005) – já estavam sendo implantadas algumas usinas particulares (ANGULO, 2003). Estes dados compõem o universo desta pesquisa, formado por **nove usinas municipais** de reciclagem de RCD com uma mão-de-obra atualmente estimada em **noventa trabalhadores**.

O número de áreas de reciclagem e de trabalhadores atuantes tende a crescer, considerando que os RCD continuarão a ser gerados, em detrimento do crescimento e manutenção dos grandes centros urbanos. A sociedade tem consciência de que os impactos ambientais devem ser atenuados e os recursos naturais, preservados.

Se, por um lado, a reciclagem de RCD resolve, em parte, os impactos ambientais decorrentes do volume de resíduos, por outro, as instalações e operações de reciclagem podem acarretar impactos negativos à comunidade do entorno, ao meio ambiente e, foco principal deste estudo, à segurança e saúde dos trabalhadores.

Diante da constatação mundial dos impactos ambientais decorrentes das instalações e operações de reciclagem de RCD, diversos países desenvolveram estudos e elaboraram materiais de apoio para que as instalações de reciclagem não impactassem o meio ambiente e a população do entorno. Entre os documentos elaborados, destaca-se o manual de boas práticas *Controlling environmental effects: recycled and secondary aggregates production* (ODPM, 2000). Este estudo apresenta os principais impactos ambientais, suas fontes e respectivas medidas de controle, ressaltando os problemas decorrentes do ruído, da poeira, vibração, poluição das águas, emissão de gases e contaminação do solo.

Entre os estudos direcionados à segurança e saúde ocupacional, resalta-se a pesquisa desenvolvida por Santos *et al.* (2002) em usinas municipais de reciclagem de RCD, na qual

constatarem que os trabalhadores estavam expostos a agentes químicos e físicos. Dentre os agentes químicos, teve maior relevância a exposição à poeira contendo sílica livre cristalizada. Quanto aos agentes físicos, a maior incidência foi a exposição ao ruído. Os agentes químicos têm características tóxicas e carcinogênicas (ACGIH, 2003; NIOSH, 2002) e os físicos podem causar a perda auditiva (NSC, 1975, 1981; NIOSH, 1967, 1990, 1996, 1998, 2003; ACGIH, 2003; OSHA, 1983).

Para proporcionar condições seguras e saudáveis nos locais de trabalho e mitigar os impactos ambientais decorrentes das atividades de reciclagem de RCD, pode-se adotar modelos tradicionais de gestão estritamente baseados nos aspectos normativos e legais. Entretanto, estes modelos não têm se mostrado eficientes, conforme será oportunamente comentado. Todavia, a observância da legislação é apenas um dos aspectos relevantes para a eliminação ou, quando não for possível, a minimização dos riscos existentes nos locais de trabalho.

De acordo com Silva (2002), têm sido experimentadas várias técnicas para reduzir os acidentes e doenças no trabalho, e melhorar a qualidade de vida do funcionário. A técnica com maior destaque nas organizações é a abordagem sistêmica da gestão da segurança e saúde no trabalho, cujos benefícios foram comprovados, principalmente, com a ampla aplicação das normas da série ISO (*International Organization for Standardization*) que tratam da qualidade (ISO 9000) e do meio ambiente (ISO 14.000).

Não existe um modelo sistêmico de gestão elaborado pela ISO com foco na segurança e saúde no trabalho, entretanto, para atender à demanda, foram elaborados modelos sistêmicos de gestão com base na estrutura das normas ISO para facilitar a implantação de sistema integrado de gestão (SIG).

Consoante Dias (2003), em algumas atividades industriais, como a construção civil, é difícil dissociar as ações para amenizar os impactos ambientais das ações dos impactos

ocupacionais, como é o caso do ruído e da poeira. Em certas situações, a atuação conjunta dos sistemas de gestão, com foco no meio ambiente e na segurança e saúde ocupacionais, tem se mostrado uma das estratégias mais efetivas para diminuir as consequências adversas ao trabalhador, à população e ao meio ambiente.

A estratégia de Dias (2003) parece adequada para as usinas de reciclagem de entulho que apresentam, como principais riscos e aspectos ambientais significativos, o ruído e a poeira (SANTOS *et al.*, 2002; EC, 2000; ODPM, 2000). A gestão integrada poderá propiciar a participação conjunta dos atores direta e indiretamente envolvidos na gestão de RCD, operacionalizando a proposição e implantação de medidas pró-ativas e corretivas necessárias à mitigação dos impactos ambientais e ocupacionais.

O reconhecimento da relevância do tema e, o cenário atual em que as atividades de reciclagem são recentes no país, podendo ser ampliadas, e considerando que os estudos direcionados à gestão da segurança e saúde no trabalho devem ser implementados, resultaram na motivação desta pesquisa, cujo **objetivo geral** é fazer um diagnóstico inicial das ações existentes na gestão da segurança e saúde no trabalho em usinas municipais de reciclagem de RCD, visando auxiliá-las a gerenciar os seus riscos, com especial atenção ao ruído.

No desenvolvimento deste estudo foram perseguidos os seguintes objetivos específicos:

- caracterizar as usinas municipais de reciclagem de entulho e selecionar duas empresas para participarem do estudo;
- identificar os elementos de sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho no gerenciamento das duas usinas participantes do estudo;
- verificar de que maneira as usinas municipais participantes do estudo identificam, controlam e monitoram o ruído; e



- avaliar quantitativamente a exposição ao ruído dos trabalhadores operacionais das duas usinas municipais de reciclagem de entulho, objeto do estudo.

Reconhece-se que as usinas de reciclagem de entulho apresentam riscos relevantes, além do ruído, que comprometem a saúde e segurança dos trabalhadores. Este fato merece pesquisas complementares que, por indisponibilidade de tempo, não serão aqui abordadas.

Esta dissertação estrutura-se em seis capítulos.

O primeiro tem a finalidade de situar o leitor no tema, abordando a importância da gestão dos resíduos de construção e demolição, as atividades de reciclagem de entulho, os impactos ocupacionais e ambientais decorrentes, e a relevância da gestão de segurança e saúde ocupacional para estabelecer condições de trabalho adequadas. Neste capítulo estão os objetivos do estudo e a estrutura da dissertação.

O capítulo 2 apresenta a atividade objeto de estudo e os fatores intervenientes. São abordados os resíduos sólidos, classificação, impactos e gestão dos resíduos de construção e demolição; as usinas municipais de reciclagem de entulho, importância, processo de reciclagem, impactos e viabilidade de instalação. Para finalizar, a exposição ocupacional ao ruído e suas conseqüências, e os programas de prevenção de perdas auditivas.

O capítulo 3 visa oferecer suporte técnico para mitigar os impactos ocupacionais e ambientais, utilizando como estratégia a descrição dos modelos sistêmicos de gestão mais difundidos mundialmente, nas áreas de qualidade (ISO 9000), ambiental (ISO 14000) e segurança e saúde no trabalho (OHSAS 18001; ILO-OSH 2001 e BS 8800:1996). Finalizando, os principais dispositivos legais e normativos na área ambiental e de segurança e saúde no trabalho, correlacionados às atividades de reciclagem de entulho.

O capítulo 4 trata dos materiais e métodos utilizados no desenvolvimento da pesquisa. Descreve as etapas, a metodologia para a revisão literária, caracterização e seleção das usinas municipais de reciclagem de RCD; o reconhecimento das ações da empresa no gerenciamento

de ruído; a identificação da presença de elementos de SGSST (Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho) e os materiais e métodos empregados para avaliar a exposição dos trabalhadores ao ruído.

No capítulo 5 são mostrados os resultados do estudo que incluem análises, discussões e conclusões dos dados obtidos na caracterização das usinas municipais de reciclagem de RCD e na escolha das empresas que participaram do estudo; na identificação dos elementos de SGSST nas empresas; na análise do gerenciamento do ruído e na avaliação da gravidade da exposição ocupacional ao ruído.

O capítulo 6 contém a conclusão geral do estudo. Posteriormente serão apresentadas as referências, apêndices, além dos anexos.

## 2 RECICLAGEM DE ENTULHO

Este capítulo tem a finalidade de situar as atividades de reciclagem de entulho para que se reconheça a sua importância, bem como os seus processos, benefícios e impactos. Inicialmente serão abordados os resíduos sólidos e a classificação dos resíduos da construção e demolição, a gestão dos resíduos e a reciclagem de RCD como estratégia para atenuar os impactos ambientais gerados pelo grande volume de RCD. Posteriormente, serão tratados de forma detalhada o processo básico de reciclagem de RCD, a viabilidade da implantação das usinas de reciclagem e os demais fatores correlacionados. O ruído será abordado, também de modo detalhado, porque é um dos riscos ocupacionais mais significativos e típicos desta atividade, que pode reverter em danos ao meio ambiente e em incômodo para a população do entorno.

### 2.1 Resíduos sólidos

#### 2.1.1 Classificação dos resíduos sólidos

Esta classificação tem importância fundamental para os geradores de resíduos e órgãos responsáveis pela sua gestão. Tem o objetivo de identificar o potencial de risco dos resíduos e as respectivas práticas a serem adotadas na sua manipulação e destinação final.

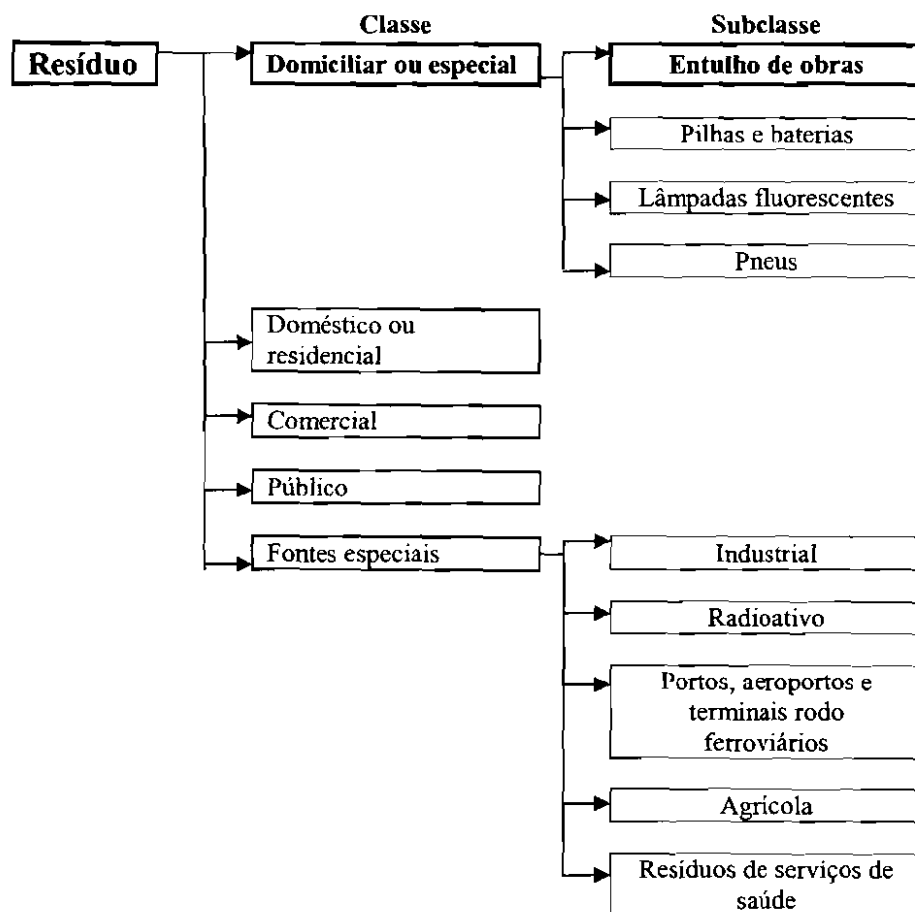
Os **resíduos sólidos** são definidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, no item 3.1 da Norma Brasileira (NBR) NBR 10004:2004, conforme apresentado a seguir (ABNT, 2004a, p. 1):

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição, os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle da poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de

água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviável face à melhor tecnologia disponível.

Os resíduos de construção e demolição – RCD, também identificados como entulho, têm particular interesse neste estudo, pois fazem parte de um dos diversos tipos de **resíduos sólidos urbanos (RSU)** que podem ser classificados segundo vários critérios. Os mais comuns decorrem da natureza ou origem e de acordo com a periculosidade do resíduo (MONTEIRO *et al.*, 2001).

Segundo a origem, os resíduos sólidos são classificados em cinco grupos: domiciliar ou especial, doméstico ou residencial, comercial, público e de fontes especiais (MONTEIRO *et al.*, 2001). A Figura 1 mostra a classificação dos RSU, destacando o enquadramento do entulho de obra.



**FIGURA 1** – Classificação dos resíduos sólidos de acordo com a origem  
Fonte: Esquematizado pela autora

Na classificação apresentada na Figura 1, o “entulho de obras” (ou RCD) é enquadrado como resíduo especial devido ao volume expressivo e à importância que a sua recuperação e reciclagem vêm assumindo no cenário nacional (MONTEIRO *et al.*, 2001).

Os resíduos sólidos são classificados pela ABNT por meio da norma de 1987, NBR 10004 (ABNT, 1987), revisada em 2004, que manteve o mesmo nome (ABNT, 2004a). Antes da alteração da norma, os “resíduos de construção e demolição” eram enquadrados como resíduos - Classe III ou “inertes”. Entretanto, em estudos desenvolvidos por Zordan (1997), Pinto (1999) e John (2001), entre outros pesquisadores, detectou-se que a composição do entulho era diversificada e variava de obra para obra. Também foram identificados, nos componentes dos RCD, produtos que descaracterizavam a classificação como resíduo inerte, constatando-se a presença de materiais não inertes, como papel, plástico e madeira, além de perigosos, como asbestos, solventes, tintas e chumbo.

Em 2004, com a alteração da NBR 10004 (ABNT, 2004a), os resíduos foram classificados quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública. Ficou definido que, para classificar um resíduo, deve-se identificar o processo ou atividade que o gerou e reconhecer os seus constituintes e características. Depois de identificar os constituintes, é preciso comparar estes resíduos com a listagem de resíduos e substâncias, cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é reconhecido. Nesta nova versão, os resíduos são classificados em: resíduos - classe I – perigosos; resíduos classe II – não perigosos; resíduos classe II A – não inertes; e resíduos classe II B – inertes.

Em conformidade com esses parâmetros, os RCD podem ser classificados como **resíduos - classe II B – inertes**, desde que sejam aprovados como inertes, de acordo com os requisitos das normas ABNT NBR 10007:2004 – Amostragem de resíduos sólidos (ABNT, 2004c) e ABNT NBR 10006:2004 – Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos (ABNT, 2004b).

Em 2002, a Resolução nº. 307/02 do CONAMA (2002) especificou os resíduos da construção civil e estabeleceu diretrizes, critérios e procedimentos para a sua gestão. São classificados no Artigo nº. 3 e subdivididos em quatro classes (A, B, C e D), de acordo com a sua composição. O Quadro 1, abaixo, mostra os resíduos por classe e sua respectiva destinação.

**QUADRO 1 – Classificação e destinação dos resíduos da construção civil**

CLASSE	ESPECIFICAÇÃO	DESTINAÇÃO
<b>A</b>	São os <b>resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados</b> , provenientes de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras <b>obras de infra-estrutura</b>, inclusive solos provenientes de terraplanagem;</li> <li>• construção, demolição, reformas e reparos de <b>edificações</b>: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc.) argamassa e concreto;</li> <li>• fabricação e/ou demolição de <b>peças pré-moldadas em concreto</b> (blocos, tubos, meios-fios, etc.) produzidas no canteiro de obras.</li> </ul>	Devem ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados para áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
<b>B</b>	São os <b>resíduos recicláveis para outras destinações</b> , como plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros.	Devem ser reutilizados, reciclados ou encaminhados para áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
<b>C</b>	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, como os produtos oriundos do gesso.	Devem ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
<b>D</b>	São os <b>resíduos perigosos</b> oriundos da construção, como tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados, oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, além de telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.	Devem ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Os resíduos adequados a reciclagem como agregados e reutilizados em obras da construção civil estão enquadrados na **Classe A**, destacada no Quadro 1.

### 2.1.2 Composição e periculosidade dos RCD

A composição e as características de periculosidade dos RCD dependem diretamente dos materiais utilizados nas obras construídas e nas demolidas. Segundo Zordan (1997), os RCD podem apresentar formas já conhecidas dos materiais de construção, como areia e brita.

Também podem ser compostos por madeira, argamassa, concreto, plástico, metal, tijolos, conforme citado anteriormente. A composição química dos RCD e os riscos decorrentes da sua manipulação para o trabalhador e a sua disposição final, para o meio ambiente, serão, portanto, o resultado da composição química de todos os materiais utilizados na construção ou presentes na obra demolida (JOHN; AGOPYAN, 2001; EC, 2000 e SANTOS *et al.*, 2002).

Em estudo realizado pela EC (2000), constatou-se a presença de resíduos perigosos na composição dos RCD, como asbesto (também conhecido como amianto), metais pesados, hidrocarbonetos, tintas contendo solventes, madeiras tratadas com materiais tóxicos, entre outros. Estes materiais podem contaminar o meio ambiente, especialmente o solo, quando são aterrados, tornando-se assim uma fonte de risco à saúde dos trabalhadores e da população.

### **2.1.3 Os impactos dos resíduos de construção e demolição**

Os principais impactos provocados pelos RCD gerados nos grandes centros urbanos decorrem do seu grande volume e deposição irregular, cujas conseqüências foram abordadas detalhadamente na introdução deste estudo.

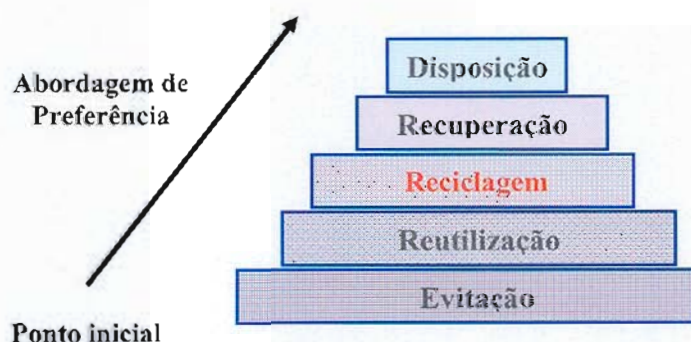
Além dos impactos ambientais, oferecem riscos à saúde pública, decorrentes da deposição intermediária de RCD em caçambas metálicas, localizadas em vias públicas. Este foi o objeto de estudo de Araújo (ARAÚJO, 2000) que constatou a presença de produtos perigosos, material orgânico e embalagens vazias, que favorecem a proliferação de mosquitos, entre outros vetores de doenças (SCHNEIDER, 2003).

## **2.2 Gestão dos resíduos de construção e demolição**

Para atenuar os impactos ambientais decorrentes dos RCD, é preciso estabelecer sistemas de gerenciamento dos resíduos, que deverão ser elaborados de acordo com alguns princípios básicos de gestão. O primeiro fator a ser considerado na gestão de RCD é a observância da hierarquia dos resíduos, definida pela *Environmental Protection Agency* – EPA (EUA). Nesta hierarquia, deve ser prioritário reduzir a geração de RCD, seguido de

reciclagem e, quando isto não for possível, fazer o tratamento do resíduo. E, se nenhum dos procedimentos anteriores for viável, aterrar os RCD.

Existem diversos modelos para gerenciar os resíduos. Este estudo apresenta o modelo elaborado pelo *Department of Public Works* da Austrália (DPW, 2002). O plano estratégico de gestão foi elaborado com base no conceito “desenvolvimento sustentável” que significa “atender às necessidades da geração atual sem comprometer as necessidades econômicas, ambientais e perspectivas sociais das futuras gerações”. Este plano estratégico fundamenta-se na hierarquia dos resíduos, similar à estabelecida pela EPA e ilustrada na Figura 2, e nos princípios estabelecidos pela *Environmental Protection (Waste Management) Policy 2000*, ilustrado na Figura 3.



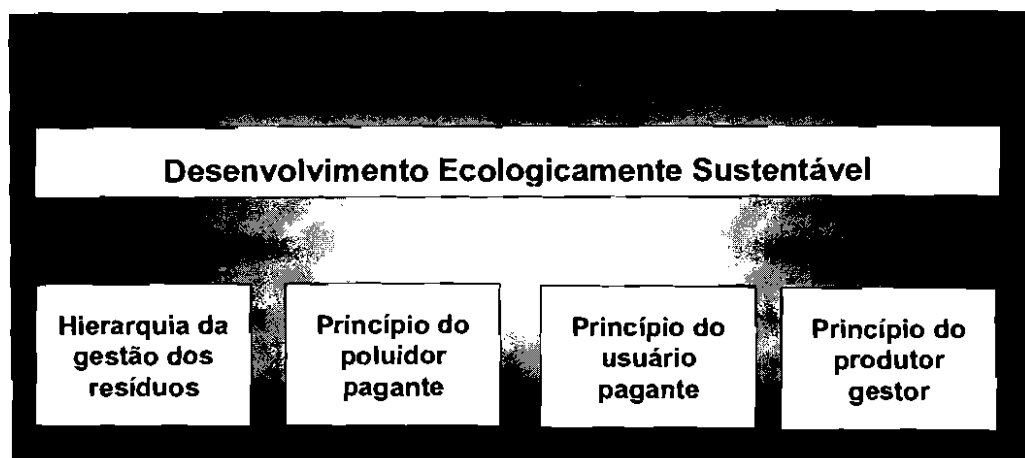
**FIGURA 2** – Hierarquia de gestão dos resíduos

Fonte: DPW (2002)

A hierarquia de gestão estabelecida pelo DPW (2002) é similar à apresentada pela EPA. O processo tem início com a evitação da geração dos resíduos, seguida pela reutilização (correspondente à redução da geração de RCD, pela EPA), reciclagem, tratamento (recuperação) e a disposição final.

Os princípios estabelecidos para propiciar o desenvolvimento sustentável englobam a hierarquia de gestão dos resíduos (figura 2), o princípio do poluidor pagante, o princípio do usuário pagante e o princípio do produtor gestor, ilustrado na Figura 3.





**FIGURA 3** – Diretrizes para o desenvolvimento sustentável

Fonte: Adaptado do DPW (2002)

De acordo com a DPW (2002), o princípio do **poluidor pagante** estabelece que todos os custos associados à gestão dos resíduos devem ser administrados pelos geradores. Nestes custos, é necessário incluir: minimização dos resíduos; contenção, tratamento e disposição dos resíduos e recuperação dos danos ambientais causados.

O princípio do **usuário pagante** estabelece que todos os custos relacionados ao uso dos recursos devam ser praticáveis, incluídos no preço da mercadoria ou dos serviços (inclusive os serviços públicos).

O princípio do **produtor gestor** estabelece que a concepção do produto e a sua produção devem ser planejadas de maneira a minimizar os danos ambientais que poderão ser provocados pela produção, distribuição, utilização e disposição do produto.

No Brasil, desde 1981 está estabelecido o **princípio do poluidor pagante**, por meio da Lei Federal n.º 6.938/81 (BRASIL, 1981) que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente. O Art. 4º, item VII, estabelece que a Política Nacional do Meio Ambiente visa *“impor ao poluidor e ao predador, a obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos”*.

A gestão específica de RCD somente foi fixada em 2002 pela Resolução n.º 307/02 do CONAMA (2002), citada na introdução deste estudo. As diretrizes definidas nesta resolução representam um dos maiores avanços na área da gestão de RCD, que disciplinam as ações necessárias para minimizar os impactos ambientais. Entretanto, a Resolução entrou em vigor em janeiro de 2003 e será necessário aguardar a efetivação dos requisitos para a avaliação e implementação do sistema de gestão.

### **2.3 Usinas de reciclagem**

A reciclagem de RCD pode ter ocorrido durante a evolução dos povos, mas ficou registrada como tendo início após o término da II Guerra Mundial (ZORDAN, 1997). A Europa estava economicamente debilitada e precisava ser reconstruída. A solução encontrada foi utilizar os equipamentos das pedreiras, como os britadores, e triturar o entulho das edificações destruídas, transformando-os em agregados <sup>2</sup> a serem reutilizados na construção de novos edifícios.

Segundo Vásquez (2001), as atividades de reciclagem de RCD já se consolidaram em diversos países, como na Holanda, há mais de quinze anos, Alemanha, Dinamarca e Bélgica, e há mais de dez anos no Reino Unido, França e Espanha.

Para avaliar o montante de RCD reciclados em diversos países e a estabilidade da atividade, pode-se observar o desenvolvimento da reciclagem em Tóquio que, em 1991, dispunha de doze instalações para reciclar exclusivamente concreto, num total de 10.000 toneladas por dia. Na Alemanha, em 1992, havia 550 instalações de reciclagem, e nos EUA, em 1996, 1800 instalações, sendo que, destas, 1000 processavam asfalto; 500, madeira; e 300, resíduos misturados (PINTO, 1999).

No Brasil, a reciclagem de RCD teve início em novembro de 1991, quando foi inaugurada, no bairro de Santo Amaro (zona sul de São Paulo), a Usina de Reciclagem de

---

<sup>2</sup> Agregados reciclados são materiais granulares provenientes do beneficiamento de resíduos de construção que apresentam características técnicas para a aplicação em obras de edificação, infra-estrutura, aterros sanitários ou outras obras de engenharia (ABNT, 2004c; CONAMA, 2002).

Entulho de Itatinga. Primeira usina municipal consumiu mais de 1 milhão de dólares em equipamentos e instalações, e tinha capacidade de reciclar 100 toneladas de resíduos por hora – foi projetada para reciclar 1 mil t/dia (ZORDAN, 1997). Estes primeiros agregados reciclados foram utilizados na construção de sub-bases de ruas em áreas urbanas. Essa usina também foi a primeira instalada no hemisfério sul e sua atuação pioneira serviu de exemplo para os países vizinhos.

Entre 1991 e 1997 foram instaladas oito usinas municipais de reciclagem de entulho: duas em Belo Horizonte (MG); uma em São Paulo (SP); uma em Ribeirão Preto (SP); uma em São José dos Campos (SP); uma em Piracicaba (SP); uma em Londrina (SP) e uma em Muriaé (MG) (PINTO, 1997).

Em 1999, a Usina de Reciclagem de Itatinga foi desativada devido ao esgotamento da vida útil do aterro. Seus equipamentos foram transferidos para o aterro de materiais inertes, no bairro de Itaquera, zona leste de São Paulo (D'ALMEIDA *et al.*, 2000; SCHNEIDER, 2003).

Segundo Angulo *et al.* (2004), em 2003 havia cerca de nove usinas de reciclagem de RCD Classe A (vide Quadro 1) e estavam sendo instaladas algumas usinas privadas, com escala de produção aproximada de 100 toneladas por dia.

### **2.3.1 Benefícios da reciclagem de RCD**

Dentre a hierarquia para tratamento de RCD, a reciclagem é uma das opções viáveis que contribui para atenuar os impactos ambientais. Além disso, tem vantagens econômicas na reutilização dos resíduos e outros benefícios, conforme Zordan (1997), John (2001), Pinto (1999) e Monteiro *et al.* (2001), descritos a seguir:

- redução no volume de extração de matéria-prima em jazidas;
- conservação de matérias-primas não-renováveis;
- correção dos problemas ambientais urbanos gerados pela deposição indiscriminada de RCD na malha urbana;

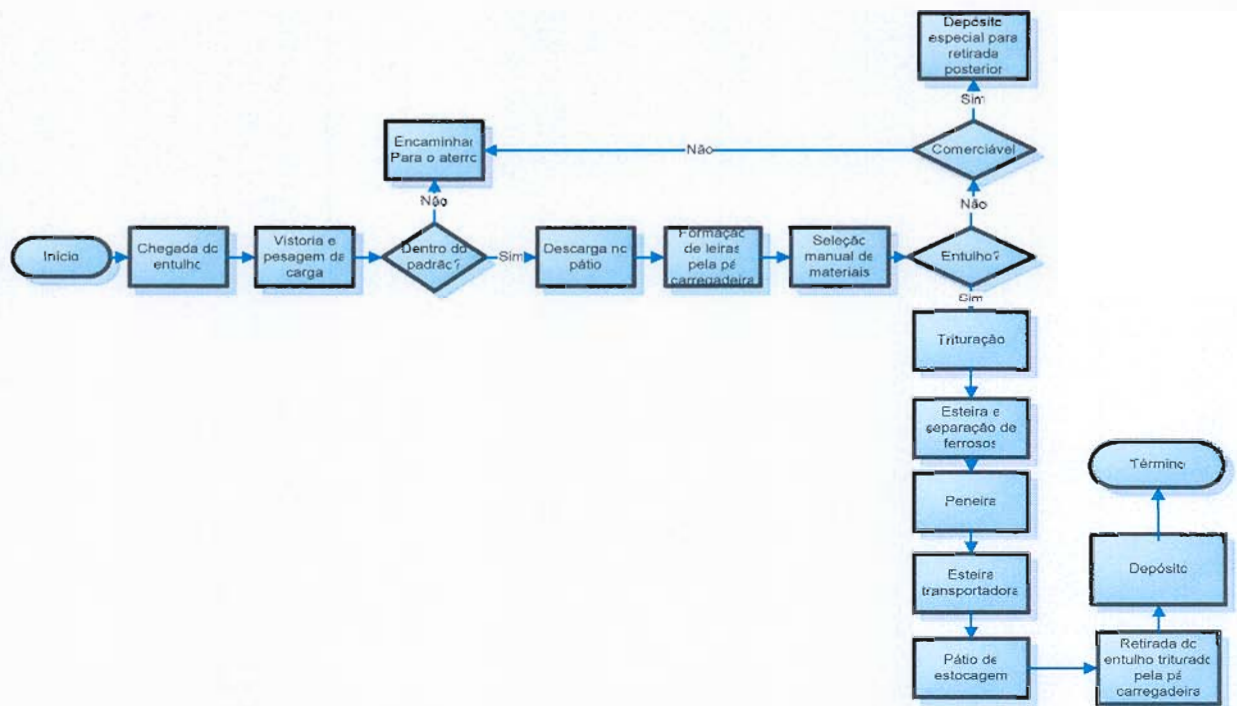
- redução de áreas necessárias para aterro, devido à diminuição do volume de resíduos resultante da reciclagem;
- oferta de produtos mais baratos destinados à construção; e
- criação de novos postos de trabalho para mão-de-obra com baixa qualificação.

### **2.3.2 Processo de reciclagem**

Este processo pode ser feito em áreas adequadamente projetadas para tal fim, e em locais adaptados, como pedreiras desativadas e canteiros de obras. Os equipamentos utilizados nas usinas de reciclagem de RCD podem ser fixos ou móveis, diversificados no tamanho e na capacidade de produção de agregados (D'ALMEIDA, 2000).

Na reciclagem de RCD, geralmente são utilizados os seguintes equipamentos: britador, silo de recepção tipo calha vibratória, triturador, transportador de correia (esteira transportadora), extrator de metais ferrosos (eletroímã) e conjunto peneirador (D'ALMEIDA, 2000; PINTO, 2005).

Os processos de reciclagem de RCD são similares entre as usinas municipais brasileiras e de acordo com as mesmas etapas produtivas (D'ALMEIDA, 2000). Podem diferenciar-se no porte dos equipamentos utilizados e na sua correspondente capacidade de produção diária. A Figura 4 ilustra o processo básico de reciclagem de RCD.



**FIGURA 4** – Fluxograma típico de usinas de reciclagem de entulho

Fonte: Esquematizado pela autora

O processo de reciclagem tem início com a chegada do caminhão de coleta dos resíduos na usina (Figura 5), trazendo os RCD previamente selecionados no local de sua geração ou em depósitos intermediários.

Para habilitar o caminhão a entrar na usina, é necessário pesá-lo e fazer uma vistoria visual para verificar se os resíduos são compatíveis com o equipamento de trituração. Somente depois ele terá permissão para entrar na usina e depositar o material no pátio de descarga. Caso o material não seja aprovado para a reciclagem como agregado, será encaminhado ao aterro.



**FIGURA 5 –** Chegada de RCD na usina

O material é depositado no pátio de descarga e revolvido com o auxílio de uma pá carregadora, formando leiras (ou montes) de resíduos que serão selecionados pelos ajudantes de triagem (Figura 6).



**FIGURA 6 –** Triagem em leiras

Os materiais impróprios para a reciclagem como RCD, mas passíveis de ser reciclados para outros fins, como papéis e latas, são encaminhados para empresas recicladoras apropriadas a cada tipo de material. Se forem inúteis para serem reciclados, serão encaminhados para um aterro.





**FIGURA 7** – Depósito do material no britador

Os materiais adequados para ser reciclados na formação de agregados são transportados pela pá carregadora e depositados no britador para ser triturados e, assim, diminuir a sua granulometria (Figura 7).

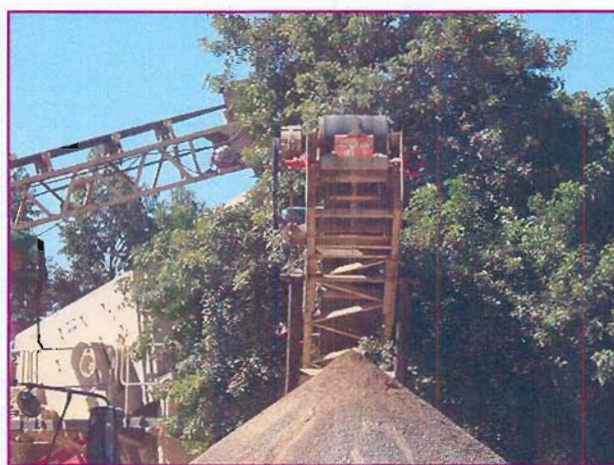
Após ser triturados, os materiais caem por gravidade em uma esteira transportadora onde passam por outra triagem. Os materiais ferrosos são selecionados e retirados da esteira transportadora com o auxílio de um eletroímã, situado acima da esteira (Figura 8).



Eletroímã

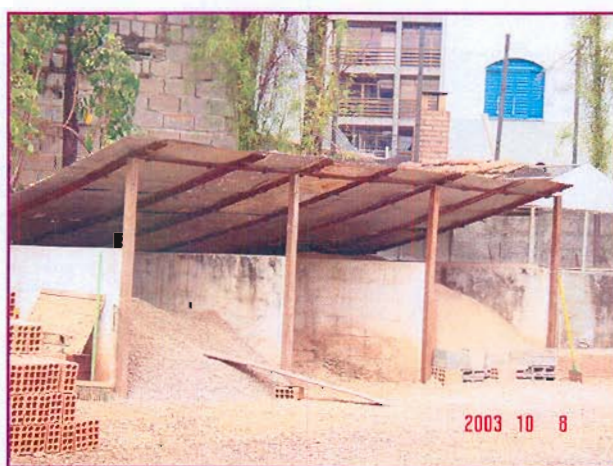
**FIGURA 8** – Triagem na esteira transportadora e posicionamento do eletroímã

Da esteira transportadora, os materiais são encaminhados para uma peneira mecânica cuja função é separar os resíduos triturados, de acordo com a granulometria desejada. Em seguida, são transportados e depositado no pátio de estocagem, por meio de outra esteira transportadora (Figura 9).



**FIGURA 9** – Esteira transportando o material após o peneiramento

Os materiais reciclados são retirados do pátio de estocagem com o auxílio da pá carregadora e colocados em depósitos, onde permanecem até ser levados da usina ou são utilizados na própria usina para a fabricação de artefatos (Figura 10).



**FIGURA 10** – Estocagem do material triturado



### **2.3.3 Subprodutos dos RCD reciclados**

Os agregados, subprodutos dos RCD reciclados, são reaproveitados como brita corridas (brita não classificada pela peneira mecânica) ou como componentes na fabricação de artefatos. Os agregados de diferentes granulometrias são utilizados como sub-base e base para rodovias, composição de revestimentos, construção de meios-fios, bocas de lobo, sarjetas, etc. Os artefatos são empregados na produção de briquetes para calçadas, blocos para muros, alvenaria de casas populares, obras-de-arte de concreto armado, etc.

### **2.3.4 A viabilidade da implantação de usinas de reciclagem de RCD**

Apesar dos aspectos positivos das usinas de reciclagem, Monteiro *et al.* (2001) salientam que, antes de instalar uma unidade de reciclagem, deve-se elaborar um estudo sobre a sua viabilidade. Os três fatores principais a serem considerados, segundo estes autores, são: a densidade populacional da região, a disponibilidade de se obter agregados naturais, e o nível de industrialização da região. Para auxiliar na tomada de decisão, eles expõem cálculos que identificam a viabilidade, salientando que a região deve ter uma alta densidade populacional para assegurar, periodicamente, à geração do volume de matéria-prima necessário para manter a unidade.

## **2.4 Impactos ambientais das usinas de reciclagem de RCD**

Segundo Angulo *et al.* (2004), as atividades de reciclagem de RCD podem gerar impactos ambientais variáveis, decorrentes do tipo de resíduo reciclado, da tecnologia empregada e da proposta de utilização de RCD. Os autores destacam que, em alguns casos, o processo de reciclagem poderá causar impactos ambientais mais graves do que aqueles decorrentes do próprio resíduo. Para amenizar estes impactos, todas as etapas que envolvem a implantação da usina devem ser adequadamente gerenciadas e criteriosamente analisadas. Esta tarefa envolve a escolha do local para a instalação da usina, além de um cuidadoso

planejamento, projeto, estruturação, processo produtivo, acompanhamento e análise das atividades e dos impactos gerados, entre outros aspectos relevantes.




























A EC (2000) concorda e complementa, considerando que os impactos ambientais causados pelas instalações de usinas de reciclagem podem reverter em danos à população, conservação da natureza, ao meio ambiente, à qualidade do ar, água, herança cultural e agricultura. Os principais impactos ambientais, de acordo com a EC (2000), ODPM (2000), Pinto (1999), John (2001), Zordan (1997), decorrem do ruído gerado nas operações de reciclagem e da dispersão de poeira no ar.

A EC (2000) relaciona outros impactos ambientais.

- Uso do solo (impacto visual causado pelas instalações das áreas de reciclagem, britagem e peneiramento, e perda de área para a habitação).
- Poeira decorrente do manuseio, armazenamento, processamento e transporte de material.
- Ruído dos motores das máquinas e do processamento do material, e causado pela movimentação de veículos (pá carregadora, durante o processo, e caminhão, na entrega dos resíduos, e retirada do produto reciclado).
- Impactos adicionais no transporte dos materiais até as áreas de reciclagem, como congestionamento de ruas e vias de acesso, e um possível aumento do número de acidentes.
- Contaminação do solo devido ao uso de solventes e poeira suspensa no ar, vibração decorrente do processamento e transporte dos materiais, e emissão de gases das operações e dos veículos para o transporte e armazenamento de materiais.

O Quadro 2, a seguir, identifica a magnitude do impacto ambiental de acordo com os receptores, classificado em potencial de impacto elevado, moderado e baixo, conforme estudo elaborado pela EC (2000).

**QUADROS 2 – Principais impactos ambientais associados às atividades de reciclagem**

	Solo	Poeira	Ruído	Impactos adicionais de transporte
População				
Conservação da natureza				
Meio ambiente				
Água				
Qualidade do ar				
Herança cultural				
Agricultura				
Legenda: potencial do impacto ambiental  Elevado  Moderado  Baixo				

Fonte: Adaptado da EC (2000)

Nota-se que o ruído e a poeira são classificados como impacto significativo (elevado), relacionando a população como receptora. Em termos ambientais, o ruído não é considerado causador de dano auditivo, porém, acarreta incômodo.

O impacto adicional do transporte é considerado um distúrbio para a população, na entrega do entulho e retirada do material reciclado, devido ao ruído, aos gases emitidos pelos veículos e à poeira dispersa no ar.

## 2.5 Riscos ocupacionais nas atividades de reciclagem de RCD

Nas operações de reciclagem de RCD, o trabalhador poderá ficar exposto a riscos decorrentes do resíduo manipulado, do ambiente de trabalho e das máquinas e equipamentos utilizados.

Cabe salientar que os riscos ocupacionais dependem das condições de cada unidade de reciclagem, incluindo o *layout* da empresa; as máquinas e os equipamentos utilizados e as condições de segurança dos mesmos; os sistemas de controle de risco, instalados e mantidos, etc. Portanto, os riscos e suas respectivas gravidades poderão variar de empresa para empresa. Como mencionado anteriormente, entre os riscos típicos das instalações e atividades de reciclagem, destacam-se o ruído e a poeira. Entretanto, o grau de periculosidade dos riscos dependerá das condições operacionais de cada empresa.

Em estudos realizados em usinas municipais de reciclagem de RCD, Santos *et al.* (2002) e Pinto (2005) identificaram, entre outros riscos, a exposição a poeira metálica, poeira contendo sílica, atividades ao ar livre com exposição à radiação ultravioleta, além de intempéries, vibração e ruído decorrentes das máquinas e equipamentos.

A EC (2000) e o ODPM (2000) especificaram como fontes de ruído, as operações de peneiramento e britagem e o impacto dos componentes do britador em contato com o material que está sendo triturado. Concorrem com Pinto (2005) e Santos *et al.* (2002) quanto à movimentação da pá carregadora e demais veículos, gerando poeira, vibração e ruído.

A análise quantitativa da exposição ocupacional à poeira contendo sílica foi objeto de estudo de Pinto (2005), que identificou a exposição a níveis acima do limite de tolerância nas funções de triagem de material nas leiras, no operador de britador e durante a seleção de material nas esteiras transportadoras. Pinto (2005) identificou, como principais atividades e fontes geradoras de poeira, as operações de britagem, a movimentação da pá carregadora e a dispersão de poeira das esteiras transportadoras para o ambiente de trabalho.

A EC (2000) e o ODPM (2000) concorrem com Pinto (2005) e Santos *et al.* (2002) quanto à poeira contendo sílica em diversas fases do processo e movimentação de veículos. Complementam, salientando que o vento também pode dispersar a poeira dos depósitos de estocagem dos resíduos.

## 2.6 Ruído

O barulho ou ruído pode ser definido de várias maneiras. Segundo Astete e Kitamura (1978, p. 27) ruído “*é todo som que causa desagradado*”. Desta maneira, o ruído pode ser considerado nocivo à saúde quando produz efeitos indesejáveis. Olishifski (1981) também define o ruído como qualquer som indesejado e complementa, ponderando que o mesmo som poderá, algumas vezes, parecer agradável e em outras vezes, incômodo ou prejudicial.

De qualquer maneira, são reconhecidos os riscos da exposição ocupacional ao ruído causando danos ao ser humano além da perda auditiva, sendo atingidos também os sistemas endócrino, circulatório, nervoso, digestivo e entre outras, as atividades físicas, mentais e sociais (SECRETARIA DA SAÚDE, 1994).

Na estimativa da NIOSH (NIOSH, 2004), cerca de 30 milhões de trabalhadores estão expostos, diariamente ao ruído, apenas nos EUA. Deste número de trabalhadores, é estimado que mais de 9 milhões estejam diariamente expostos ao nível de pressão sonora de 85 decibéis na escala A (85 dBA). Esse nível de ruído é potencialmente perigoso para a audição, podendo produzir efeitos adversos à saúde. As indústrias manufatureiras e de utilidades dos Estados Unidos são responsáveis pela exposição de cerca de 5,2 milhões de trabalhadores a níveis de ruído superiores a 85 dBA, representando cerca de 35% do número total de trabalhadores nestes tipos de atividades industriais (SUTER, 1998).

Conforme Suter (1998), os níveis de ruído prejudiciais são facilmente identificados e na maioria dos casos, podem ser aplicadas medidas tecnológicas viáveis de controle do ruído na fonte como, por exemplo, redesenhando o equipamento ou reformulando o processo. Mas, apesar da viabilidade técnica, nada é feito. Existem várias razões para que as medidas de controle não sejam adotadas. Primeiramente, embora muitas medidas de controle revertam em preços inexpressivos, outras medidas de controle podem custar muito, especialmente quando o objetivo for reduzir o nível de ruído de 85 para 80 dBA.

A situação atual na implantação de medidas de controle da exposição ocupacional ao ruído é, segundo Vale (2002), negligenciada, pois as indústrias trabalham com máquinas obsoletas e ruidosas e além da falta de proteção coletiva, os trabalhadores não dispõem de equipamentos de proteção individual adequados, gerando grande número de trabalhadores com deficiência auditiva.

Vale (2002) salienta que os médicos do trabalho e médicos peritos enfrentam grandes dificuldades ao lidar com a Perda Auditiva Induzida pelo Ruído (PAIR), dependendo inclusive da cooperação do trabalhador, para o levantamento dos dados necessários para o diagnóstico da PAIR em função das características subjetivas e dos sintomas e prejuízos correlatos à perda auditiva.

### **2.6.1 Conseqüências da exposição ao ruído**

Atualmente, o conhecimento da relevância do controle da exposição a níveis elevados de ruído não se restringe à prevenção da perda auditiva. Entre as conseqüências da exposição ao ruído excessivo destacam-se três grupos:

- efeitos auditivos
- efeitos extra-auditivos
- alteração do desempenho

**a) Efeitos auditivos da exposição ao ruído**

A PAIR é “uma alteração nos limiares auditivos, do tipo neurossensorial, decorrente da exposição sistemática a ruído, que tem como características a irreversibilidade e a progressão com o tempo de exposição” (SECRETARIA DA SAÚDE, 1994).

Conforme Fiorini e Nascimento (2001), a partir de 1990, o termo “perda auditiva ocupacional” começou a ser utilizado, incorporando a PAIR aos demais fatores existentes nos ambientes de trabalho que pudessem contribuir, ou agravar, a perda auditiva. Entre os agentes químicos, destacam-se a exposição a solventes aromáticos (tolueno, xileno, benzeno, álcool etílico, entre outros), metais (chumbo, arsênico e mercúrio) e alguns asfixiantes (monóxido de carbono e nitrato de butila) (ACGIH, 2003; SUTER, 1998; FIORINI, NASCIMENTO, 2001).

Outro fator relevante que contribui para a perda auditiva é a suscetibilidade individual, citada anteriormente. A *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* – ACGIH (2003) explica que existem pessoas suscetíveis, ou mais reativas, a certos agentes físicos presentes no local de trabalho, devido a diversos fatores, como predisposição genética, idade, hábitos pessoais (fumo, álcool ou outras drogas) e uso de medicamentos. Para reconhecer a suscetibilidade e a perda auditiva, a ACGIH (2003) recomenda que o médico da empresa avalie a extensão da proteção adicional que deverá ser exigida para esses trabalhadores.

O sinergismo, similar à suscetibilidade individual, resulta da ação concomitante da exposição a níveis de ruído elevado com alguns agentes químicos. Estudos experimentais permitiram constatar que muitos agentes químicos industriais são tóxicos para o sistema nervoso e produzem perda auditiva em animais de laboratório, especialmente quando a exposição ao ruído e aos produtos químicos acontece concomitantemente. Esses agentes incluem chumbo, tolueno, xileno, manganês e monóxido de carbono. Existem, ainda, algumas substâncias químicas que podem causar efeitos ototóxicos e que permanecem sob

estudo, como tricloroetileno, dissulfeto de carbono, arsênio, estireno e mercúrio (ACGIH, 2003 e SUTER, 1998).

De acordo com o *National Safety Council* – NSC (1981), entre os diversos fatores que afetam o grau e a extensão da perda auditiva devem ser considerados a **frequência ou intensidade do ruído** (nível de pressão sonora), o **tipo de ruído** (espectro de frequência), o **período diário de exposição** (ciclo de exposição diária), o **tempo total de trabalho** (anos de trabalho), a suscetibilidade individual, a idade do trabalhador, a coexistência de perda auditiva e doença auditiva, as características do ambiente no qual o ruído é produzido, a distância da fonte de ruído, e a posição da orelha em relação à onda sonora. Os quatro primeiros fatores são os mais importantes e referências para identificar a *exposição ao ruído*.

#### **b) Efeitos da exposição ao ruído nos sistemas extra-auditivos**

Suter (1998, 1984) explica que o ruído, como um estressor biológico, poderá influenciar todo o sistema fisiológico, agindo da mesma maneira que outros estressores e provocando no organismo desordens conhecidas como doenças do estresse. Entre outros efeitos extra-auditivos, há evidências de efeitos cardiovasculares, como o aumento da pressão sangüínea e uma alteração na química do sangue.

O fato de os efeitos extra-auditivos da exposição ao ruído resultarem do sistema auditivo pode significar que o ruído precisa ser ouvido para gerar efeitos adversos. A adoção de medidas de controle da exposição ao ruído, segundo Suter (1998), poderá reduzir esses efeitos, da mesma maneira como acontece com a perda auditiva.

#### **c) Interferência com a comunicação e a segurança**

É consenso que o ruído pode mascarar a comunicação falada e os avisos sonoros. Alguns processos industriais podem funcionar muito bem com uma comunicação mínima entre os trabalhadores. Entretanto, em outras atividades a comunicação é imprescindível, como na atuação dos pilotos e dos engenheiros de estradas (SUTER, 1998; HETU, 1998).



Experiências mostraram (SUTER, 1998) que a níveis de ruído acima de 80 dBA, as pessoas necessitam falar muito alto, e em níveis de ruído acima de 85 dBA, precisam gritar. Em níveis muito acima de 95 dBA, têm de se deslocar para bem perto das pessoas para poder se comunicar. Especialistas acústicos têm desenvolvido métodos para prever os níveis importantes da comunicação em ambientes industriais. Os resultados das previsões dependem das características acústicas do ruído e da fala (ou outro tipo de sinal desejado) e também da distância do locutor e do ouvinte.

Geralmente, reconhece-se que o ruído pode interferir na segurança, mas há poucos estudos sobre este problema. Existem muitos relatos a respeito de trabalhadores cujas roupas ou mãos ficaram presas nas máquinas, com graves conseqüências, enquanto seus colegas tentavam avisá-los do perigo (SUTER, 1998; HETU, 1998).

Para prevenir a falta de comunicação em locais ruidosos, alguns empregadores recorrem a outros métodos complementares aos sonoros, como avisos visuais de alerta.

### **2.6.2 Programa de Prevenção de Perdas Auditivas – PPPA**

A *Occupational Safety and Health Administration* – OSHA promulgou, em 1974, uma norma de ruído. Em 1983, acrescentou uma emenda ao Programa de Conservação Auditiva – PCA. Já a *National Institute for Occupational Safety and Health* – NIOSH publicou, em 1996, o Guia Prático para Prevenção de Perda Auditiva Ocupacional que apresentou, entre outros aspectos, uma nova visão dos programas que visam evitar as perdas auditivas, considerando que o ruído não é o único agente capaz de causar alterações auditivas.

Esse guia também propõe alterar o nome PCA, que teoricamente implica a manutenção da perda auditiva, para PPPA – Programa de Prevenção de Perdas Auditivas, intensificando a prevenção para evitar o desencadeamento da perda auditiva. O PPPA atende aos requisitos do PCA e acrescenta algumas etapas, visando tornar o programa mais eficaz (FIORINI; NASCIMENTO, 2001).

Independentemente do nome adotado, existem diversos modelos de PPPA, elaborados, por exemplo, pela OSHA e NIOSH, órgãos voltados à área da saúde e segurança ocupacionais. Fiorini e Nascimento (2001) acreditam que o mais importante, na implementação do PPPA, seja o estabelecimento, pela empresa, de metas que precisam ser alcançadas. Salientam que o processo de implementação de qualquer programa deve partir da realidade de cada empresa. É preciso considerar a situação auditiva dos trabalhadores, a equipe técnica disponível e o recurso financeiro disponível. O programa deverá ser individualizado e adequado à realidade e às condições de cada empresa. Para o seu sucesso, é indispensável o envolvimento de todas as áreas, da diretoria e gerência, dos profissionais da área da segurança e saúde do trabalho, e também dos funcionários.

A seguir serão apresentados, resumidamente, os principais elementos de um PPPA (ou PCA) elaborado pela OSHA (1983), com as devidas adaptações, de acordo com os parâmetros legais adotados no Brasil.

O PPPA consiste em cinco áreas de atuação: *monitoração, teste audiométrico, proteção auditiva, programa de treinamento dos trabalhadores e manutenção de dados.*

➤ **Monitoração**

Deve ser feita sempre que se tiver conhecimento ou se suspeitar de que o nível de ruído está superior ao “nível de ação” (veja item 3.5.1.1 alínea a). A monitoração precisa ser repetida quando houver mudanças no processo, nos equipamentos ou quando no caso de mudanças administrativas que poderão alterar o nível de exposição ao ruído ao qual o trabalhador estava exposto.

Quando forem detectadas exposições a níveis de ruído superiores ao nível de ação, é necessário adotar medidas administrativas ou medidas de controle de engenharia que reduzam a exposição.

➤ **Teste audiométrico**

Os testes audiométricos devem ser oferecidos, gratuitamente, aos trabalhadores que estejam expostos a níveis de ruído iguais ou superiores ao nível de ação. O teste audiométrico precisa ser requerido para todos os trabalhadores expostos a níveis de ruído que excedam o limite de exposição diária. É necessário fazer o teste audiométrico inicial, como base, e repeti-lo anualmente.

Todos os testes audiométricos devem ser conduzidos por profissional habilitado. O equipamento deve ser calibrado de acordo com os requisitos técnicos.

➤ **Proteção auditiva**

Os trabalhadores expostos a níveis de ruído superiores ao nível de ação precisam usar protetores auriculares. O supervisor terá a responsabilidade de assegurar que esses protetores estão sendo utilizados pelos trabalhadores, cuja exposição é superior ao limite diário, ou por aqueles cuja exposição é igual ou superior ao nível de ação, e que não tenham avaliação audiológica básica. Ou, ainda, para os trabalhadores que tiveram mudança significativa no limiar da audição.

➤ **Programa de treinamento dos trabalhadores**

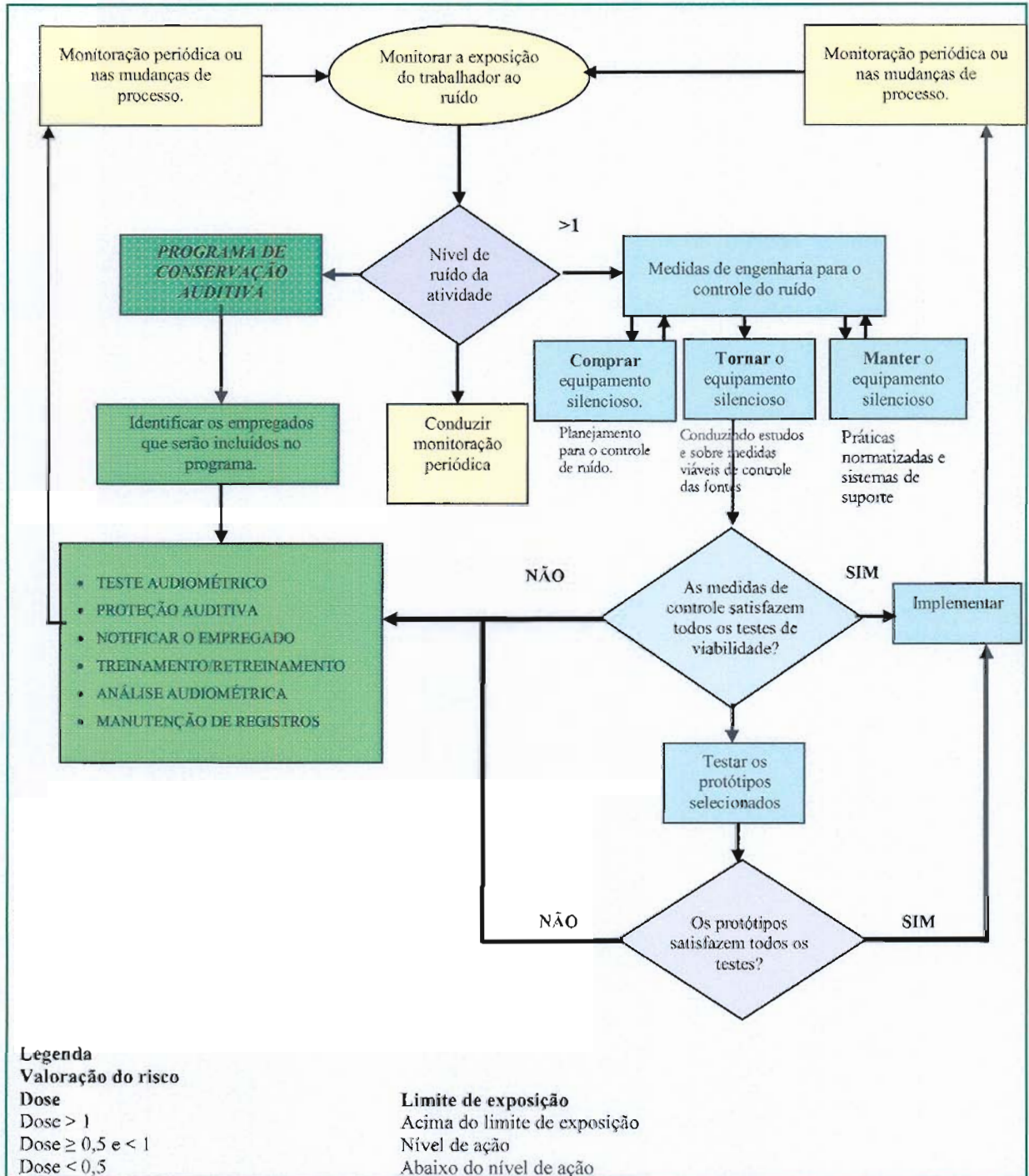
Todos os trabalhadores expostos a níveis de pressão sonora superiores ao nível de ação devem participar do programa de treinamento, que precisa abordar os aspectos gerais de boas práticas de conservação auditiva.

➤ **Manutenção de dados**

Os relatórios com as medições de exposição ao ruído e os testes audiométricos devem ser guardados para análises futuras ou utilização dos órgãos governamentais.

Anderson (1999) complementa a abordagem do PPPA, salientando a importância da **atuação preventiva**, que deve começar na escolha do equipamento, incluindo os requisitos

relativos à emissão de ruído. Os aspectos relacionados ao ruído devem ser considerados tão relevantes quanto os demais, definidos pelas áreas de produção e qualidade.



**FIGURA 11** – Processo de conservação auditiva e controle do ruído

Fonte: Adaptado de Anderson (1999)

Na Figura 11, pode-se observar um modelo para o gerenciamento do ruído, elaborado com base em Anderson (1999) e com o limite de exposição ao ruído adaptado à legislação brasileira adotando-se, como parâmetro, a dosimetria de ruído. Este modelo contempla o PCA em paralelo com as medidas de engenharia no controle do ruído. Anderson (1999) ressalta que os aspectos interferentes não podem ser tratados como iniciais e finais, mas sim como sistemas circulares que englobam o planejamento, a implementação e monitoração. Isto decorre do fato de que o ruído está intimamente ligado ao processo, maquinário, às condições das máquinas, práticas de trabalho e aos trabalhadores.

**Medidas de engenharia:** o aspecto preventivo precisa ser adotado em todo o sistema de gestão do ruído. As medidas de engenharia devem começar antes da aquisição do equipamento, como já citado, “comprar equipamento silencioso”. O próximo requisito tem como base “tornar o equipamento silencioso” quando o equipamento já existe na empresa. Para tanto, devem ser adotadas medidas de engenharia para o controle do ruído na fonte. O último requisito, tão importante quanto os anteriores é “manter o equipamento silencioso” o que exige procedimentos normatizados que permitam a manutenção periódica, preventiva e corretiva do equipamento. A manutenção corretiva pode ser decorrente da mudança de processo, produto, quebra de componentes ou em decorrência de incidentes e acidentes.

Para o gerenciamento do ruído, é preciso complementar o PPPA por meio da avaliação e verificação periódica da eficácia do sistema. Quando houver alterações, o sistema de controle deverá ser revisto e alterado e, posteriormente, comprovar-se a sua eficiência.

É possível constatar que todo o sistema de controle do equipamento inclui os aspectos da qualidade do produto, do equipamento e dos sistemas produtivos da empresa. As ações preventivas e corretivas para o controle do ruído devem fazer parte de todo o sistema de produção da empresa. Recomenda-se a inclusão destes aspectos nos programas de gestão da

qualidade da empresa a fim de que seja garantida a eficiência e eficácia dos dispositivos de controle de ruído implantados.

No próximo capítulo são abordados, com detalhes, os sistemas de gestão da qualidade, ambiental e de segurança e saúde no trabalho, e a integração destes sistemas para uma melhor compreensão das interdependências das ações nas várias áreas de gestão.

### **3 OS SISTEMAS DE GESTÃO DIANTE DOS IMPACTOS OCUPACIONAIS E AMBIENTAIS**

Este capítulo descreve os modelos sistêmicos de gestão da qualidade, ambiental e de segurança e saúde no trabalho, utilizados internacionalmente, visando uma melhor compreensão da sua importância e aplicação, e uma análise da viabilidade de implantação destes sistemas nas usinas de reciclagem de RCD. Também aborda a integração dos sistemas de gestão – caso a empresa já tenha algum, este será um fator facilitador para a integração da gestão de segurança e saúde no trabalho. No início do capítulo, são comentadas as características, vantagens, dificuldades e eficácia dos modelos tradicionais e sistêmicos de gestão. Finalizando as seções, os requisitos legais destinados a preservar o meio ambiente e os dispositivos referentes às obrigações dos empregadores na promoção da saúde e segurança dos seus funcionários, destacando-se as atividades de reciclagem de RCD e a exposição ocupacional ao ruído. Salienta-se que a observância dos requisitos legais, entre outros, é de suma importância e é pré-requisito para a implantação de qualquer modelo sistêmico de gestão.

#### **3.1 Modelos tradicionais e sistêmicos de gestão**

Para garantir ambientes de trabalho seguros e saudáveis, os EUA adotaram, nos anos 60, diversos dispositivos legais e normativos que deveriam ser obrigatoriamente observados pelos empregadores. Nessa época também foram criados diversos órgãos de suporte direcionados à segurança e saúde da população, empregados e contratados. Desses, destacam-se a OSHA, dirigida à segurança e saúde ocupacional, e a EPA, voltada ao meio ambiente (MCDONALD *et al.*, 2001).

Na década passada, entretanto, os órgãos regulamentares dos EUA (por exemplo, a OSHA), mudaram o estabelecimento de requisitos que direcionavam o desempenho das

organizações para a imposição de que as próprias organizações deveriam definir os seus requisitos de desempenho e informar como eles atenderiam os requisitos legais. Na mesma época foram estabelecidos diversos programas compulsórios a serem aplicados pelas empresas que tratavam, por exemplo, de programas de segurança e saúde ocupacional e programas de proteção respiratória (MCDONALD *et al.*, 2001).

Alguns anos após os EUA, o Brasil trilhou o mesmo caminho por meio do estabelecimento da Portaria 3214 do Ministério do Trabalho, em 8 de junho de 1978 (ATLAS, 2000). Em 1994, a Portaria 3214 (ATLAS, 2000), Norma Regulamentadora (NR) NR-9, tornou obrigatória a implantação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA (Portaria 3214/78, NR-9) e do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO (Portaria 3214/78, NR-7). Em 1995, a NR-18 disciplinou o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – PCMAT (Portaria 3214/78, NR-18).

Para mitigar os riscos à segurança e saúde dos trabalhadores, as organizações geralmente recorrem ao método tradicional de gestão, caracterizado pela observância restrita dos dispositivos legais, o que corresponde, quase unicamente, ao atendimento dos requisitos da Portaria 3214/78 do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE e de seus dispositivos complementares (ATLAS, 2000). Entretanto, a observância dos requisitos legais, por si só, não tem se mostrado eficaz na eliminação ou minimização dos riscos nos ambientes de trabalho.

Herrero *et al.* (2002) explicam que os métodos tradicionais de gestão da segurança e saúde no trabalho fundamentam-se em ações corretivas, no controle direto dos trabalhadores e no atendimento aos requisitos legais. As ações normalmente decorrem da constatação de doenças ocupacionais ou depois de acidentes.



A implantação de programas de Segurança e Saúde no Trabalho (SST) também não tem apresentado resultados satisfatórios, pois tais programas são elaborados com base em informações estatísticas dos acidentes e doenças, isto é, não têm cunho preventivo, e sim corretivo sendo movido pelos pós-fatos.

Para os profissionais que adotam o modelo tradicional de gestão, ponderam Herrero *et al.* (2002), isto implica modificar os hábitos dos trabalhadores e utilizar prêmios e outros incentivos para motivá-los a executar o trabalho de maneira segura. Este método nem sempre resulta em melhorias porque está centrado exclusivamente em requisitos técnicos e na obtenção de resultados imediatos. Outro fator relevante é que, muitas vezes, os programas de SST são realizados isoladamente, sem o envolvimento de todos os trabalhadores e, geralmente, não são integrados às demais áreas da organização. McDonald *et al.* (2001) também concordam com a ineficiência das ações isoladas e salientam que os programas não têm um sistema formal de retro-alimentação e avaliação para atender a mudanças circunstanciais. Além disso, são mais focados na observância dos dispositivos legais do que na melhoria contínua do sistema e na avaliação do desempenho da organização.

Para Oliveira (2003), o modelo tradicional de gestão tem baixo desempenho por vários motivos, principalmente porque privilegia as situações de risco que estejam em desacordo com os requisitos legais e que poderão ser objeto de fiscalização e resultar em pagamento de multa. Nestes parâmetros, ainda segundo Oliveira (2003), as situações de risco mais nocivas à saúde, porém, menos perceptíveis, são desconsideradas.

A preocupação com a fiscalização e a impossibilidade de todas as empresas serem fiscalizadas, devido ao número reduzido de fiscais, resultam em ações estagnadas e desacreditadas pelos trabalhadores. Os programas, geralmente, não são aperfeiçoados e o estabelecimento de uma cultura organizacional de segurança torna-se cada vez mais inoperante.

Por sua vez, os modelos sistêmicos de gestão são mais eficazes porque estão centrados em ações pró-ativas, analisam periodicamente os fatores de risco antes que os acidentes aconteçam e geram informações que são utilizadas para aperfeiçoar o sistema de gestão (HERRERO *et al.*, 2002).

McDonald *et al.* (2001) consideram que, na implantação de modelos sistêmicos de gestão de SST, são ampliadas as perspectivas de integração da segurança e saúde com o sistema básico de gestão da organização. Como resultado positivo, muda-se o paradigma de que a SST faz parte apenas de uma parcela isolada dos negócios da empresa. Ela, então, torna-se um componente indispensável na melhoria do desempenho da organização.

Para que o sistema de gestão de SST obtenha os resultados desejados, Herrero *et al.* (2002) complementam que a prevenção baseia-se no estabelecimento de regras, requisitos e procedimentos de segurança que somente serão efetivos quando a organização obtiver práticas de segurança. E isto só ocorrerá se todas as pessoas trabalharem em concordância com as instruções e normas de segurança estabelecidas.

É importante considerar o pronunciamento de Herrero *et al.* (2002) segundo o qual, quando se deseja a segurança e saúde dos trabalhadores, a primeira motivação tem de vir de dentro da organização, por meio do estabelecimento de uma **cultura sólida de segurança e saúde**. De maneira oposta, a cultura de segurança e saúde não será estabelecida como resultado de uma ação externa à organização, fruto de uma imposição legal (DEACON, 1994, *apud* HERRERO, 2002).

### 3.2 Sistemas de gestão

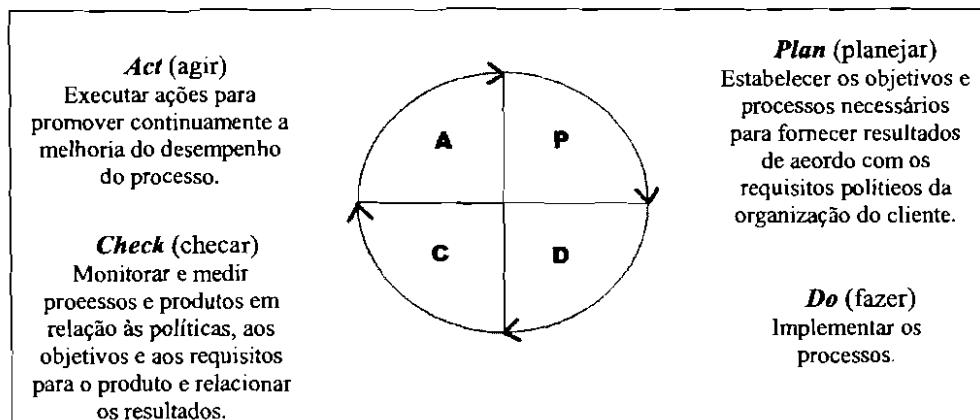
Para melhor entender a expressão “sistema de gestão”, a norma da ABNT, NBR ISO 9000:2000 (ABNT, 2000a, p. 8) define sistema como um “conjunto de elementos inter-relacionados ou interativos”; gestão como “atividades coordenadas para dirigir e controlar uma organização”; e sistema de gestão como um “sistema para estabelecer política e objetivos

e os meios para atingir esses objetivos”. Portanto, sistema de gestão é o conjunto de elementos inter-relacionados ou interativos voltados ao estabelecimento da política e dos objetivos da empresa, bem como aos meios para atingir esses objetivos.

Cardella (1999, p. 51) inclui, na definição de gestão, a participação das pessoas, considerando gestão como “o ato de coordenar esforços de pessoas para atingir os objetivos da organização”. Complementa, dizendo que: “A gestão eficiente e eficaz é feita de forma que as necessidades e objetivos das pessoas sejam consistentes e complementares aos objetivos da organização da qual fazem parte”.

Hortensius *et al.* (2004) consideram que um sistema de gestão sólido, que contribua para a melhoria do desempenho da organização, independentemente de seu foco (qualidade, meio ambiente ou segurança e saúde no trabalho), deve estar fundamentado no alinhamento das operações diárias da organização e embasado em dois princípios: o chamado “ciclo de Deming” (que também deve sua origem a Shewart) e a abordagem de processo.

Conforme Hortensius *et al.* (2004), o ciclo de Deming-Shewart descreve os passos sequenciais do PDCA – *Plan-Do-Check-Act* (Planejar-Fazer-Checar-Agir) que está diretamente voltado ao alcance dos objetivos, de uma maneira gradual, efetiva e eficiente. A Figura 12 ilustra o ciclo do PDCA e mostra, de maneira exemplificada, as ações que devem ser feitas em cada etapa para complementar o ciclo e viabilizar a continuidade das melhorias (ABNT, 2000b).



**FIGURA 12 – O ciclo do PDCA**

Ainda conforme Hortensius *et al.* (2004), para efetivar o ciclo do PDCA, as organizações devem incluir na sua metodologia de gestão, planos e práticas (geralmente na forma de procedimentos documentados) direcionados a cada aspecto a ser atendido.

O segundo princípio, “a abordagem de processo”, resulta da sistemática de identificação e gestão dos processos da organização, e especialmente da inter-relação e interação desses processos.

A organização pode criar um modelo de sistema de gestão ou adotar um, já existente, e adaptá-lo às suas necessidades. Pode ser adotado vários sistemas de gestão independentes ou um modelo sistêmico de gestão integrado. Aliás, conforme Hortensius *et al.* (2004), este tem sido uma tendência mundial principalmente na integração das áreas da gestão da qualidade, ambiental e de segurança e saúde no trabalho com a finalidade de aumentar a eficiência e eficácia das organizações.

A seguir, são apresentados os modelos sistêmicos de gestão mais difundidos mundialmente, elaborados pela *International Organization for Standardization – ISO* e identificados pelas normas da série ISO 9000 – Sistemas de Gestão da Qualidade (ABNT, 2000a), e ISO 14000 – Sistema de Gestão Ambiental (ABNT, 2004d). No âmbito da segurança e saúde no trabalho, são apresentados: o guia BS 8800:1996 *Guide to occupational health and safety management systems* (BSI, 1996); as diretrizes ILO-OSH 2001 – *Guidelines*

*on occupational safety and health management systems* (ILO, 2001) e a especificação OHSAS 18001:1999 – *Specification for occupational health and safety management systems* (BSI, 1999).

### **3.3 Sistema de Gestão da Qualidade – SGQ**

O modelo sistêmico de gestão da qualidade será abordado detalhadamente por ser o primeiro modelo sistêmico a ser aplicado e, posteriormente, comprovados os benefícios da sua implantação. É interessante compreender os fundamentos e a base do SGQ, pois os mesmos foram utilizados para desenvolver os modelos sistêmicos ambiental e, posteriormente, da segurança e saúde no trabalho. Incluídos nos benefícios do SGQ, a ABNT (2000b) indica que os demais sistemas de gestão devem estar apoiados na sua estrutura, facilitando a operacionalização dos modelos integrados de gestão.

#### **a) Antecedentes**

A qualidade, durante os anos de 1920 a 1940, era entendida apenas como controle de qualidade do produto. Nas indústrias, esse controle era feito no final da linha de produção por inspetores de qualidade e consistia na verificação da conformidade do produto com o padrão definido pela empresa (TOLSMA, 1998; BSI, 2001). O produto não tinha, necessariamente, de atender às necessidades do consumidor.

Em 1945, logo após o término da Segunda Guerra Mundial, a economia japonesa estava completamente debilitada, consequência da derrota sofrida na guerra, e precisava intensificar a sua produção. Para solucionar este problema, o governo solicitou a assessoria de especialistas em controle de qualidade, a fim de que, por meio de um planejamento global do sistema produtivo, pudessem ser atendidas as necessidades do mercado, e aprendidas e utilizadas as modernas técnicas de controle estatístico do processo. Entre os profissionais que participaram do trabalho, destaca-se Edwards Deming, que ficou internacionalmente conhecido por ter desenvolvido a filosofia da qualidade total e o ciclo de controle da

qualidade, conhecida como ciclo PDCA de controle que, posteriormente, fundamentaram os modelos sistêmicos de gestão.

Posteriormente, o Departamento de Defesa dos EUA reconheceu os benefícios dos sistemas de produção japonesa e elaborou um sistema normatizado chamado Garantia da Qualidade, que envolvia o estabelecimento de procedimentos organizacionais para gerenciar todas as funções que afetavam a qualidade dos produtos fabricados (BSI, 2001).

Em 1979, a *British Standards Institution* – BSI publicou a BS 5750 (BSI, 1979), a primeira norma direcionada à garantia da qualidade.

Em 1980, devido à pressão internacional, o Comitê Técnico 176 (*Technical Committee 176* – TC 176), pertencente à ISO, começou a elaborar uma norma sobre gestão da qualidade, baseando-se na BS 5750. Depois de discutida no comitê, foi publicada como série ISO 9000, em 1987. As normas da série ISO 9000 foram adotadas pela Comunidade Européia (hoje União Européia) e consideradas apropriadas para as organizações prestadoras de serviços e de produção, desde que fossem feitas algumas adaptações. Passaram então a ser identificadas como BS EN ISO 9000 (BSI, 2001).

Em 1994, a série ISO 9000 foi revisada. Um dos objetivos era adaptar a norma para atender as necessidades das empresas prestadoras de serviços, que assim se tornou mais completa e concisa. Foram agrupados os vinte elementos da ISO 9000:1994, que se transformaram em oito.

No Brasil, as normas da série ISO 9000 foram traduzidas pela ABNT, registradas no Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO, e publicadas em 1994 como normas NBR ISO 9000:1994 (ABNT, 1994). Em 2000, as normas foram revisadas e republicadas como uma série de normas NBR ISO 9000:2000 (ABNT, 2000a). Fazem parte da série ISO 9000 a NBR ISO 9000:2000 Sistemas de Gestão da Qualidade – Fundamentos e vocabulário (ABNT, 2000a); NBR ISO 9001:2000 Sistemas de

Gestão da Qualidade – Requisitos (ABNT, 2000b) e NBR ISO 9004:2000 Sistemas de Gestão da Qualidade – Diretrizes para melhoria de desempenho (ABNT, 2000c).

**b) A série ISO 9000**

As normas da família ISO 9000 têm o objetivo de oferecer suporte às organizações de todos os tipos e tamanhos que desejam implantar e implementar sistemas eficazes de gestão da qualidade.

Conforme salienta Oliveira (2001), o foco da série ISO 9000 é a qualidade dos sistemas de gestão da organização, não sendo direcionada às especificações dos produtos fabricados. Portanto, a certificação da qualidade indica que todos os produtos foram fabricados de acordo com os processos certificados e têm as mesmas características e padrões de qualidade estabelecidos pela organização, sem caracterizar maior ou menor qualidade em relação a outros produtos similares.

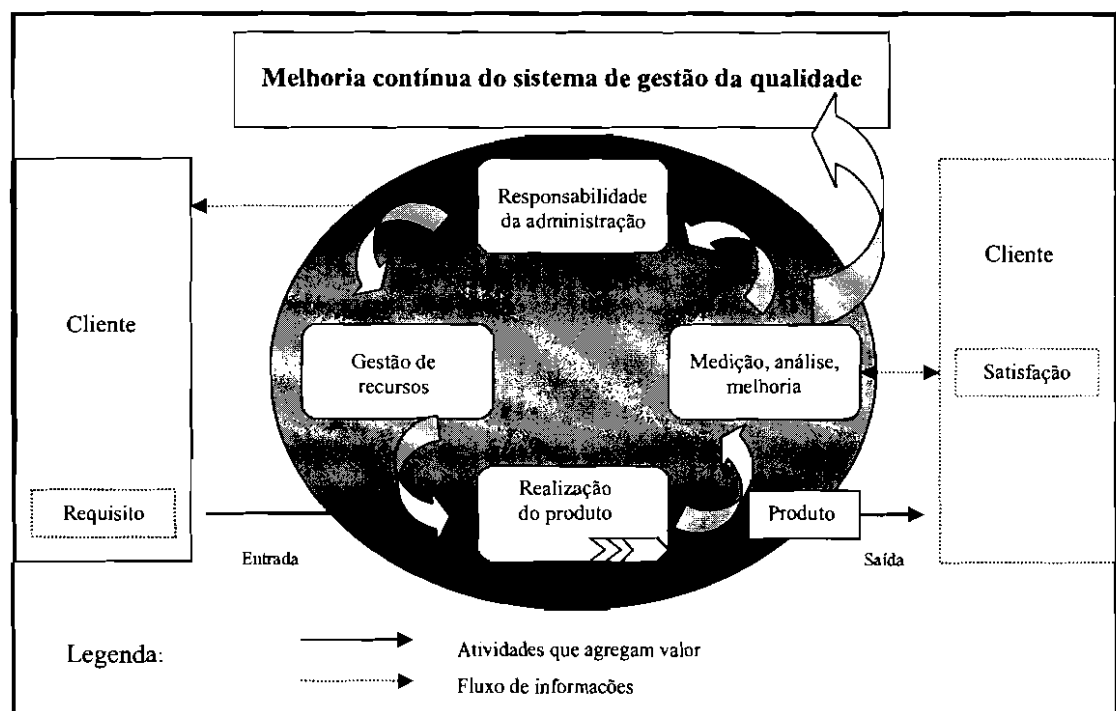
A família ISO 9000 foi elaborada com base em oito princípios de gestão da qualidade que orientam a alta direção da organização na obtenção dos melhores resultados em seu desempenho. O primeiro princípio é o **foco no cliente**, elemento chave para alcançar os resultados desejados pela organização. A **liderança** deve ser utilizada para motivar e envolver todos os trabalhadores, visando atingir os objetivos da organização. É necessário haver o **envolvimento das pessoas** que compõem a empresa, para que as suas habilidades sejam empregadas no benefício da organização. A **abordagem de processo** e a **abordagem sistêmica para a gestão** foram adotadas por ter sido identificadas como as mais indicadas para se alcançar os resultados pretendidos, gerindo sistematicamente cada processo da organização, de maneira individual e global. A **melhoria contínua** permite o aperfeiçoamento contínuo do desempenho da organização, objetivando a melhor satisfação dos clientes e demais partes interessadas. A **abordagem factual** para a tomada de decisão apresenta resultados mais eficazes, pois decorrem da análise de fatos resultantes de dados e informações

concretas. A relação baseada em **benefícios mútuos na relação com os fornecedores** resulta no aumento da possibilidade de se agregar valores a ambas as partes (ABNT, 2000a).

**c) A ISO 9001:2000**

A ISO 9001:2000 (ABNT, 2000b) é uma norma de caráter voluntário e apresenta todos os requisitos necessários para se obter a certificação. A norma pode ser adotada pelas organizações que precisam demonstrar a sua capacidade de fornecer produtos que atendam aos requisitos do cliente, e requisitos regulamentares aplicáveis para organizações que queiram aumentar a satisfação de seus clientes por meio de uma efetiva aplicação do sistema.

A Figura 14 apresenta um modelo de sistema de gestão da qualidade baseado no processo e descreve o relacionamento dos elementos da norma com a melhoria contínua e as partes interessadas. Pode-se observar a relevância da definição dos requisitos pelos clientes, identificados como entradas, e a avaliação do atendimento aos requisitos na análise da satisfação dos clientes.



**FIGURA 13** – Modelo de um sistema de gestão da qualidade baseado em processo

Fonte: Adaptado da NBR ISO 9001 (ABNT, 2000b, p. 2)



A ISO 9001:2000 (ABNT, 2000b) tem oito elementos (objetivo e campo de aplicação da norma; referência normativa; termos e definições; sistema de gestão da qualidade; responsabilidade da direção; gestão de recursos; realização do produto e medição, análise e melhoria). Entre eles, a BSI (BSI, 2000 ) destaca quatro elementos chave: responsabilidade da administração; gestão de recursos; realização do produto e medição, análise e melhoria, conforme descritos a seguir.

**Responsabilidade da administração:** a alta administração precisa estar comprometida com o sistema de gestão da qualidade e se responsabilizar pela identificação de todos os requisitos relevantes aos negócios da organização e pelo atendimento dos requisitos dos clientes, pela comunicação da política e objetivos da organização, análise crítica para a melhoria e provisão de recursos, visando assegurar a implementação, manutenção e melhoria contínua do SGQ.

**Gestão de recursos:** envolve a gestão da qualidade e a confiabilidade efetiva na utilização dos recursos de maneira apropriada para cada tarefa, incluindo pessoal competente com treinamento relevante (e demonstrável), instrumentos apropriados e serviços de manutenção.

**Realização do produto:** a realização do produto envolve o projeto, a fabricação e os serviços. Deve incluir a programação dos recursos e a determinação de medidas mensuráveis para avaliar o atendimento dos requisitos e a satisfação do cliente.

**Medição, avaliação, análise e melhoria:** requisitos chaves para o sucesso dos negócios da organização, incluem as medidas tomadas para a melhoria contínua da organização e a demonstração da conformidade do produto.

#### **d) Auditoria**

Entre as ações do SGQ, é preciso reconhecer a importância da auditoria (interna e externa) que possibilita constatar a conformidade com as disposições planejadas, os requisitos

normatizados, sistema de gestão da qualidade estabelecido pela organização e a manutenção e implementação do sistema.

Uma das ferramentas utilizadas na auditoria é a observância da NBR ISO 19.011:2000 – Diretrizes para auditoria de sistemas de gestão da qualidade e/ou ambiental, que contém recomendações que serão utilizadas como guias nas auditorias da organização, identificando a conformidade com os requisitos do SGQ (ABNT, 2000).

### **3.4 Sistema de Gestão Ambiental – SGA**

A ISO 14000:2004 define este sistema como: *“a parte de um sistema da gestão que uma organização utiliza para desenvolver e implementar sua política ambiental e para gerenciar seus aspectos ambientais”* (ABNT, 2004d, item 3.9, p. 7).

As organizações passaram a adotar os modelos sistêmicos na gestão de seus impactos ambientais quando constataram que a utilização de modelos de gerenciamento tradicionais não garantia o atendimento à política da organização e aos requisitos legais (ABNT, 2004d). Segundo McDonald *et al.* (2001), esta evolução tem uma importância significativa, pois altera o foco tradicional de lidar com os problemas ambientais por meio de atitudes reativas e atendendo apenas aos dispositivos e regulamentos legais, ou reagindo às queixas da comunidade e do entorno. Os sistemas de gestão ambiental exigem que as organizações atuem de modo pró-ativo no encaminhamento das questões ambientais e contribuam para ampliar os horizontes das organizações, além da comunidade e do entorno.

#### **a) Antecedentes**

Em 1992, durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD, mais conhecida como ECO-92, firmou-se um compromisso com a proteção do meio ambiente. No mundo todo, as discussões sobre o desenvolvimento sustentável tornaram-se mais fortes.

No final de 1992, a BSI elaborou e publicou a *Environmental Management System* – EMS. Identificada como BS 7750, é considerada a primeira norma mundial sobre sistema de gestão ambiental.

Em 1993, a ISO sofreu uma pressão para que fosse elaborada uma norma internacional unificada, visto que vários países haviam criado suas próprias normas ambientais, como Alemanha, Canadá, Estados Unidos, Japão, além da Comunidade Européia. Como consequência, formou-se o comitê técnico TC-207 para desenvolver os estudos na área, contando com a participação de representantes das indústrias, órgãos de normalizações, organizações governamentais e não governamentais de diversos países. Em setembro de 1996 foi publicada, pela ISO, a série ISO 14000. Neste mesmo ano, a norma foi traduzida pela ABNT e publicada como série NBR ISO 14000. Em 2004 foi novamente revisada.

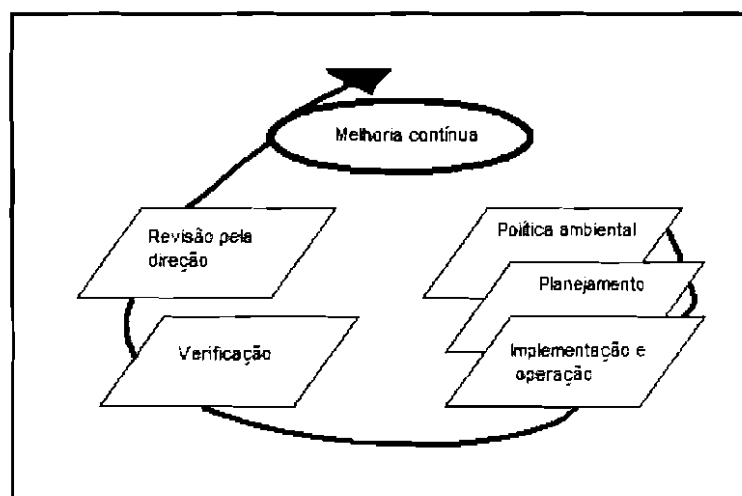
A série ISO 14000:2004 (ABNT, 2004e) engloba as seguintes normas: NBR ISO 14001 – Sistemas de Gestão Ambiental – Requisitos com orientações para uso (ABNT, 2004c) e NBR ISO 14004 – Sistemas de Gestão Ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio (em fase de revisão) (ABNT, 1996).

#### **b) Série ISO 14000:2004**

Segundo a BSI (2001), os sistemas de gestão ambiental proporcionam uma estrutura para a gestão das responsabilidades ambientais, permitindo uma atuação mais eficiente e integrada em todas as operações da organização.

O SGA é compatível com as diferentes estruturas culturais, sociais e organizacionais. Além disso, é consistente com a meta de Desenvolvimento Sustentável, definida pela WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT – WCED (1987) e apresentada no livro *O nosso futuro comum* como: “O desenvolvimento que supre as necessidades atuais sem comprometer a capacidade das futuras gerações de suprir as suas próprias necessidades”.

Segundo Lima (2002), a série ISO 14000:2004 (ABNT, 2004e) é compatível com a série ISO 9000 (ABNT, 2000a). Ambas são focadas na melhoria contínua e seguem a metodologia do PDCA. A série ISO 14001:2004 é composta pelos seguintes elementos: política ambiental; planejamento, implementação e operação; verificação e revisão pela administração, conforme ilustrado na Figura 14, que apresenta os principais elementos e a melhoria contínua (ABNT; 2004d).



**FIGURA 14** – Modelo de SGA e melhoria contínua

Fonte: Adaptado da NBR ISO 14000:2004 (ABNT, 2004e, p. vi).

McDonald *et al.* (2001) salientam que é preciso haver um total comprometimento da alta administração. Isto deve estar explícito na **política ambiental** da empresa, destacando o atendimento dos requisitos legais e direcionando as ações da organização além da melhoria contínua, buscando reduzir os seus impactos ambientais. Do **planejamento** faz parte o levantamento dos aspectos ambientais; os requisitos legais e outros, aplicáveis; os objetivos, metas e programas. Para a **implementação e operação** do SGA é preciso assegurar os recursos essenciais à manutenção e implementação do sistema. É necessário, também, definir os papéis, responsabilidades e autoridades para garantir que o SGA seja estabelecido, implementado e mantido. Deve ser estabelecidos procedimentos para **verificar** o SGA por meio de monitoração e medição das principais operações que possam ter impacto ambiental significativo. É necessário que o SGA seja objeto de **análise pela administração** em

intervalos planejados. Esta medida assegura a eficácia do sistema, considerando as oportunidades de melhoria, alterações no sistema, na política, nos objetivos e nas metas. As análises devem ser registradas e mantidas.

### **3.4.1 Dispositivos legais e normativos na área ambiental**

Esta seção apresenta o desenvolvimento histórico e os principais dispositivos legais e normativos sobre o meio ambiente, intervenientes com a gestão de resíduos sólidos.

#### **a) Legislação ambiental**

Em 25 de novembro de 1880, o Brasil começou, oficialmente, o sistema de limpeza urbana, quando D. Pedro II assinou o Decreto n.º 3024, aprovando o contrato de “limpeza e irrigação” da cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro que foi executado por Aleixo Gary e, posteriormente, por Luciano Francisco Gary, de cujo sobrenome originou o termo “gari” utilizado nos dias atuais para designar os empregados da limpeza pública (MONTEIRO *et al.*, 2001).

Em 1954 estabeleceu-se a Lei Federal n.º 2.312 (BRASIL, 1954) sobre a defesa e proteção da saúde, cujo artigo 12 determina que a coleta, o transporte e o destino final do lixo devem ser tratados de forma a não prejudicar a saúde e o bem-estar públicos.

Em 1981 foi instituída a Lei n.º 6.938/81 (BRASIL, 1981) que estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente e insere o princípio do Poluidor-Pagador – poluidor é aquele que provoca diretamente, pode provocar ou contribui para a degradação do meio ambiente. No artigo 6 do item II da Lei n.º 938 criou-se o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) com o objetivo de estudar e propor ao Conselho de Governo diretrizes de políticas governamentais, endereçadas ao meio ambiente e aos recursos naturais, e deliberar sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial a uma boa qualidade de vida.

Em 23 de janeiro de 1986, por meio da Resolução n.º 1 do CONAMA (1986), foram regulamentados os procedimentos e Estudos de Impacto Ambiental – EIA e o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, criados pela Lei n.º 6.938/81.

A preocupação com o meio ambiente e a saúde ambiental fortaleceu-se em 1988, com a promulgação da Constituição Federal (BRASIL, 1988). O artigo 23 define a competência da União, dos Estados, Distrito Federal e municípios no combate à poluição de qualquer forma, com o objetivo de proteger o meio ambiente.

No artigo 30 define-se a responsabilidade dos municípios na prestação de serviços de limpeza pública, incluindo a coleta e destinação final dos resíduos sólidos gerados pela comunidade. A gestão de RCD permaneceu como responsabilidade exclusiva dos municípios até 2002, quando passou a ser compartilhada com o gerador, por meio da Resolução n.º 307 do CONAMA (2002).

O artigo 225 lembra que o meio ambiente é um bem que pertence a todos e a responsabilidade pela sua preservação é compartilhada com a coletividade e o Poder Público.

Um dos principais resultados da ECO-92 foi a criação da Agenda 21. Este documento destacou a importância de cada país se comprometer a refletir, global e localmente, na forma pela qual governo, empresas, organizações não governamentais e todos os setores da sociedade poderiam cooperar no estudo de soluções para os problemas sócio-ambientais. Cada país desenvolve a sua Agenda 21. No Brasil, as discussões são coordenadas pela Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 21 Nacional (CPDS).

A Resolução n.º 307 do CONAMA (2002) definiu, em 5 de julho de 2002, as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, considerando que a gestão integrada dos resíduos sólidos da construção civil deve proporcionar benefícios de ordem social, econômica e ambiental. Esta Resolução foi alterada

em 16 de agosto de 2004, por meio da Resolução n.º 384/04 do CONAMA (2004) em que se incluiu o amianto na classe de resíduos perigosos.

**b) Dispositivos normativos**

Algumas normas elaboradas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, pertinentes à gestão dos resíduos de construção e demolição:

**NBR 15.112** (ABNT, 2004a) Resíduos da construção e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.

**NBR 15.113** (ABNT, 2004b) Resíduos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação.

**NBR 15.114** (ABNT, 2004c) Resíduos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.

**NBR 15.115** (ABNT, 2004d) Agregados reciclados de resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Execução de camadas de pavimentação – Procedimento.

**3.4.1.1 Usinas municipais de reciclagem de RCD diante dos dispositivos legais ambientais**

**a) Responsabilidade pela gestão de RCD**

A gestão dos resíduos de construção e demolição permaneceu como responsabilidade exclusiva dos órgãos municipais (Constituição Federal, artigo 30), até 2002, quando passou a ser compartilhada com o **gerador de RCD**, por meio da Resolução n.º 307/02 do CONAMA (2002). Esta Resolução intensifica a responsabilidade do “poluidor pagador” pela gestão dos impactos ambientais por ele causados (Lei n.º 6.938/81), com especificidade na gestão dos RCD.

**b) Licença ambiental**

Pinto (1999) lembra que a Resolução n.º 237 do CONAMA (1997), de 19 de dezembro de 1997, determina que as atividades para o “tratamento e destinação de resíduos

sólidos urbanos” estão sujeitas ao licenciamento ambiental no órgão competente (Art. 2.º, § 1.º) enquadrando-se neste item as áreas de reciclagem de RCD. Esta Resolução é coerente com a Constituição Federal de 1988 (Art. 225, § 1º, IV), em que o estudo do impacto ambiental e seu respectivo relatório (EIA/RIMA) deve ser exigido daquelas atividades que sejam, efetiva ou potencialmente, geradoras de significativa degradação ambiental. Entretanto, de acordo com Lomar (1996, *apud* PINTO, 1999), este não é o caso da gestão de RCD cuja finalidade é recuperar e preservar o meio ambiente. Pinto (1999) explicita que a gestão de RCD é de competência dos gestores locais, imposta pelas leis municipais e federais, e deveria ser licenciada apenas em instância local, sem a exigência do EIA e RIMA. O autor complementa, dizendo que alguns juristas estão inconformados com a documentação requerida, visto que seria incongruente o próprio município se “autoliciar”. No caso da gestão de RCD, caberia ao Poder Público apenas o cumprimento da legislação pertinente, incluindo a preservação do meio ambiente. Complementando, Lima (1999) comenta que, na implantação das usinas de Ribeirão Preto e São José dos Campos, foram apresentados aos órgãos de regulamentação ambiental os relatórios de monitoramento dos controles dos impactos ambientais, feitos por uma das usinas de Belo Horizonte com a finalidade de obter as licenças de funcionamento, sem a obrigatoriedade do EIA. Este fato reforça a necessidade de apresentação dos documentos referendados.

Conforme estabelece a Resolução n.º 307 do CONAMA (2002), cabe aos municípios e Distrito Federal implementarem a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações dos grandes e pequenos geradores de acordo com as diretrizes fixadas por estes órgãos. Entre as atribuições destaca-se o estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e a disposição final dos resíduos, enquadrando-se as atividades de reciclagem de RCD.



### 3.5 Sistema de Gestão de Saúde e Segurança no Trabalho – SGSST

Uma das ferramentas utilizadas pelas organizações para atingir a SST é a implantação e implementação contínua de Sistemas de Gestão de SST – SGSST, cuja expressão é definida pela OHSAS 18001 (BSI, 1999) como parte (subsistema) do sistema de gestão global da organização, que facilita o gerenciamento dos riscos de SST associados aos negócios da organização.

#### a) Histórico

Conforme McDonald *et al.* (2001), após o sucesso na implantação dos modelos sistêmicos de gestão da qualidade (ISO 9000) e ambiental (ISO 14000), elaborados pela ISO, surgiu a demanda para um modelo sistêmico de gestão direcionado à segurança e saúde no trabalho.

Assim como ocorreu nas normas de gestão da qualidade e do meio ambiente, a BSI foi a pioneira no desenvolvimento de um sistema de gestão que atendesse a área da segurança e saúde do trabalho. O Comitê Técnico HS/1 junto com colaboradores de sindicatos trabalhistas, seguradoras, órgãos governamentais, entre outros segmentos da sociedade, criaram, então, o guia **BS 8800:1996** – *Guide to Occupational Health and Safety Management Systems* (BSI, 1996), publicado em 15 de maio de 1996.

Consoante McDonald *et al.* (2001), embora o guia **BS 8800:1996** oferecesse orientação para a implementação do sistema de gestão de SST, nunca foi objetivo da BSI utilizá-lo com o propósito de certificação. Após a sua publicação, intensificou-se a demanda por modelos certificáveis de SGSST. Em 1996, durante a *International Workshop on OHS-MS Standardization*, da ISO, discutiu-se a possibilidade de se elaborar uma norma ISO direcionada à gestão de SST. Entretanto, decidiu-se, neste evento, que a *International Labour Office* (ILO), por ter uma estrutura tripartite, seria o fórum mais apropriado para desenvolver um guia internacional direcionado à gestão de SST (ILO, 2001).

Diante desse fato, a ILO e a *International Occupational Hygiene Association* (IOHA) iniciaram, em 1998, estudos para criar uma norma de SGSST. Inicialmente, analisaram as normas existentes para identificar os elementos chaves adotados por estes modelos. A partir desta pesquisa, foi desenvolvido um documento básico, posteriormente revisado e implementado durante dois anos e, em 2001, submetido à aprovação dos membros e do corpo administrativo da ILO. Nesse mesmo ano foi publicada a **ILO-OSH 2001 – Guidelines on Occupational Safety and Health Management Systems** (ILO, 2001).

Paralelamente aos estudos iniciados pela ILO e IOHA, elaborou-se uma norma certificável de gestão de SST para suprir as necessidades do mercado. O estudo, desenvolvido pela BSI, teve a contribuição de organismos da Irlanda, Austrália, África do Sul, Espanha, Malásia, entre outros. Em 1999 publicou-se a especificação *OHSAS<sup>3</sup> 18001:1999 – Specification for occupational health and safety management systems* (BSI, 1999a) e, posteriormente, a *OHSAS 18002 – Occupational health and safety management systems – Guidelines for implementation of OHSAS 18001* (BSI, 1999b).

A OHSAS 18001 foi elaborada com base nos requisitos do guia BS 8800:1996 e é compatível com a norma ambiental ISO 14000. Tem sido adotada por diversos países e, de acordo com McDonald *et al.* (2001), o pensamento atual é, no futuro, utilizar esta especificação como base para uma norma internacional ISO, direcionada à gestão de SST.

#### **b) OHSAS 18001**

A especificação OHSAS 18001 (BSI, 1999) define os principais elementos de sistema de gestão para um efetivo sistema de segurança e saúde, mas não especifica como esses elementos devem ser implementados. Ela requer que a organização demonstre que o SGSST não atende apenas aos requisitos legais e normativos, mas também busca, de maneira pro-

---

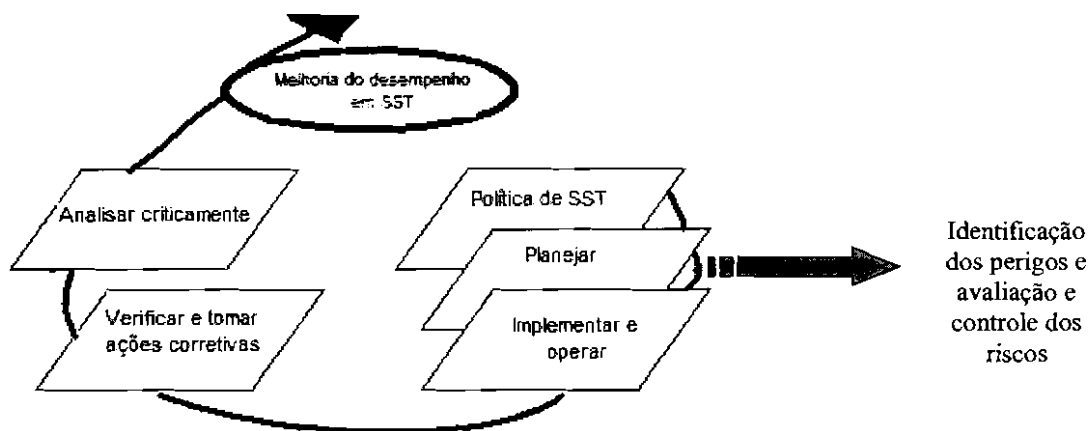
<sup>3</sup> OHSAS é acrônimo de *Occupational Health and Safety Assessment Series*

ativa, minimizar os riscos para os trabalhadores e contratantes com o comprometimento da melhoria contínua do desempenho de SST.

A especificação OHSAS 18001 (BSI, 1999b) pode ser utilizada por qualquer organização que queira estabelecer um SGSST para eliminar ou minimizar os riscos aos quais os funcionários ou outras partes interessadas possam estar expostos. E também pela empresa que pretende implantar, manter e melhorar, de modo contínuo, o seu SGSST; manter a conformidade com a política de SST estabelecida pela organização; demonstrar a sua conformidade com o SGSST; obter certificação e registro de seu SGSST ou, ainda, pelas organizações que queiram fazer uma auto-avaliação e emitir uma declaração própria de conformidade com a especificação.

Alguns benefícios da implantação das diretrizes OHSAS 18001 são indicados pela BSI (1999): evidenciar o funcionamento do sistema de gestão de saúde e segurança da empresa; eliminar ou minimizar os riscos de acidentes, garantindo a proteção dos colaboradores da organização e a conseqüente redução dos riscos no trabalho; adotar boas práticas de segurança e saúde no trabalho por parte da organização, dos funcionários e colaboradores; cumprir requisitos legais, contratuais, sociais e financeiros de segurança e saúde no trabalho; adotar sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho que permitam cumprir os requisitos legais, compatíveis com os outros da empresa (gestão da qualidade e ambiental, entre outros,) possibilitando a integração deles.

A OHSAS 18001 é composta pelos seguintes elementos: política de SST, planejamento e implementação; operação, verificação e ação corretiva e análise crítica feitas pela administração. Os principais elementos são apresentados na Figura 15, com destaque ao planejamento, no qual está enquadrada a “identificação de perigos e a avaliação e controle dos riscos”.



**FIGURA 15** – Principais elementos da OHSAS 18001 com destaque para a identificação de perigos, avaliação e controle de riscos

Fonte: Adaptado da OHSAS 18001 (BSI, 1999)

O elemento planejar é importante neste estudo porque envolve a “avaliação da exposição ocupacional ao ruído”, um dos objetivos deste estudo, que é complementado com o diagnóstico da situação atual das usinas de reciclagem quanto às ações de gestão de SST.

Cabe salientar que o elemento planejar (ou planejamento), com o enquadramento das ações de identificação de perigos e avaliação e controle de riscos, também contempla os modelos sistêmicos de gestão da BS 8800:1996 (Figuras 16 e 17) e ILO-OSH 2001 (Figura 18) que serão apresentados no decorrer deste capítulo.

Os elementos da OHSAS 18001 (BSI, 1999) serão brevemente descritos a seguir.

De acordo com a BSI (1999), a organização deve estabelecer uma **política de SST**, autorizada pela alta direção da empresa, e definir os objetivos de segurança e saúde, assumindo o compromisso de implementar o desempenho de segurança e saúde. A política precisa estar adequada à natureza e aos riscos da organização, ser comprometida com a melhoria contínua, documentada, comunicada a todos os trabalhadores e disponível às partes interessadas a qual deve ser periodicamente revisada. No **planejamento** para a identificação dos perigos e controle dos riscos devem ser contemplados os requisitos legais e demais normas intervenientes, os objetivos de SST e os programas de gestão para atender aos

objetivos propostos. A **implementação e operação** deve contemplar a estrutura de responsabilidades, os meios para estabelecer a competência dos trabalhadores cujas tarefas possam impactar a segurança e saúde nos locais de trabalho, o treinamentos, os procedimentos para garantir que as informações de SST sejam comunicadas para e pelos trabalhadores e partes interessadas, a documentação que deve estar atualizada, o controle da documentação e dos registros, o controle operacional das atividades e operações, nas quais foram identificados riscos e os procedimentos para preparação e atendimento a emergências. A **verificação e ações corretivas** envolvem o estabelecimento e manutenção de procedimentos para a monitoração e avaliação do desempenho de SST; definição de responsabilidades para a investigação de incidentes, acidentes e não conformidades; controle de registros e relatórios de auditoria e o estabelecimento de auditorias periódicas do SGSST. A **revisão pela alta direção** do SGSST, deve ser realizada periodicamente, com o objetivo de assegurar que o sistema é e continua sendo adequado e efetivo, podendo ser alterada a política, os objetivos e outros elementos do SGSST, principalmente como resultado das auditorias e de acordo com o comprometimento com a melhoria contínua.

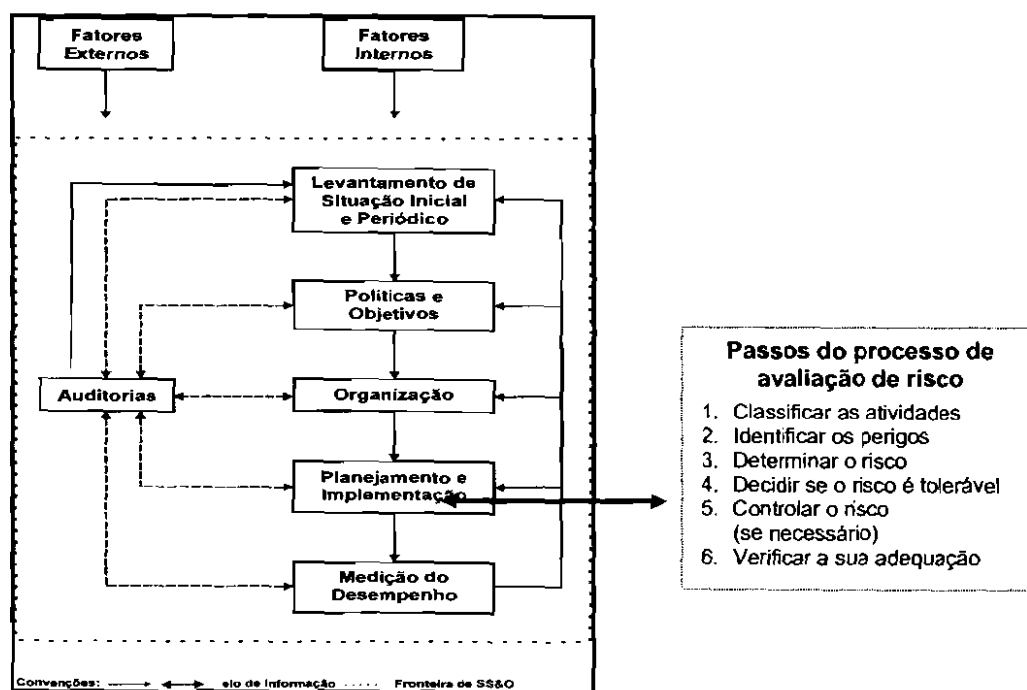
**c) BS:8800:1996**

O guia BS 8800:1996 é compatível com os princípios comum dos sistemas de gestão da qualidade (ISO 9000) e ambiental (ISO 14000), propiciando a integração dos sistemas, embora isto não seja pré-requisito para a sua utilização. O guia foi desenvolvido com o objetivo de auxiliar as organizações, dando orientações sobre sistemas de gestão de saúde e segurança do trabalho, atendimento a políticas e objetivos de SST, e integração do SST no sistema global da organização.

Para facilitar a integração com outros sistemas de gestão da organização, o BS 8800:1996 apresenta duas abordagens de gestão de SST, cabendo à organização escolher o modelo que melhor atenda às suas necessidades. O modelo BS 8800:1996, com base no guia

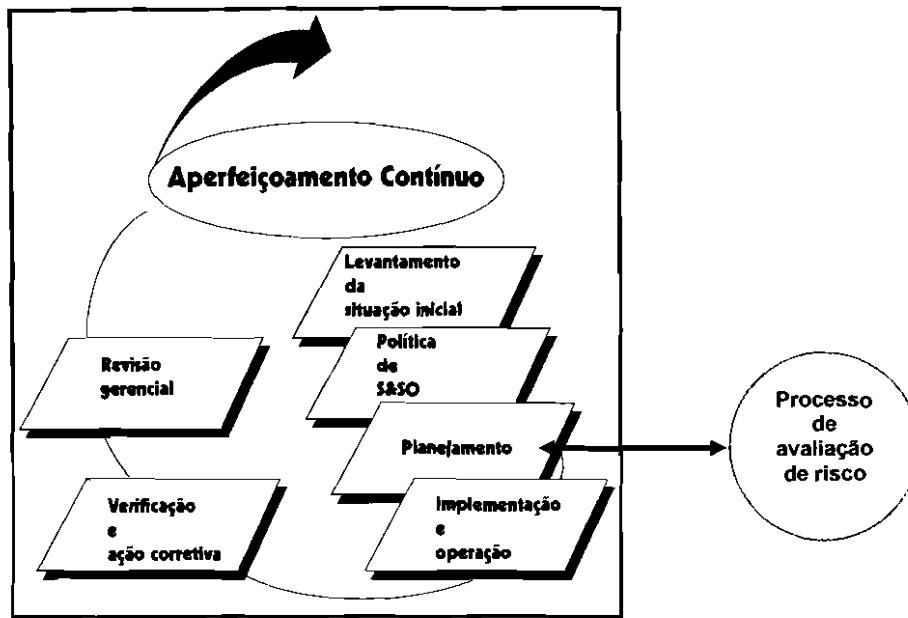
da *Health and Safety Executive (HSE) Successful Health and Safety Management*, dirige-se às organizações que queiram fundamentar o seu sistema na segurança e saúde no trabalho. O modelo com base na HS(G)65 destina-se às organizações que pretendem fundamentar o seu sistema de gestão na ISO 14001.

Os principais elementos do guia BS 8800:1996 (BSI, 1996) são similares aos da OHSAS 18001. Identificam-se por: levantamento da situação atual/periódica; política e objetivos de SST; organização; planejamento e implementação; operação, implementação e medição de desempenho. As Figuras 16 e 17 mostram os modelos da BS 8800:1996, destacando o enquadramento da avaliação de riscos, inserido no elemento planejamento e implementação. No modelo HS(G)65 são apresentados os passos a ser seguidos na avaliação dos riscos.



**FIGURA 16** – Modelo BS 8800 abordagem HS(G)65 e passos do processo de avaliação de riscos

Fonte: Adaptado da BS 8800 (BSI, 1996)

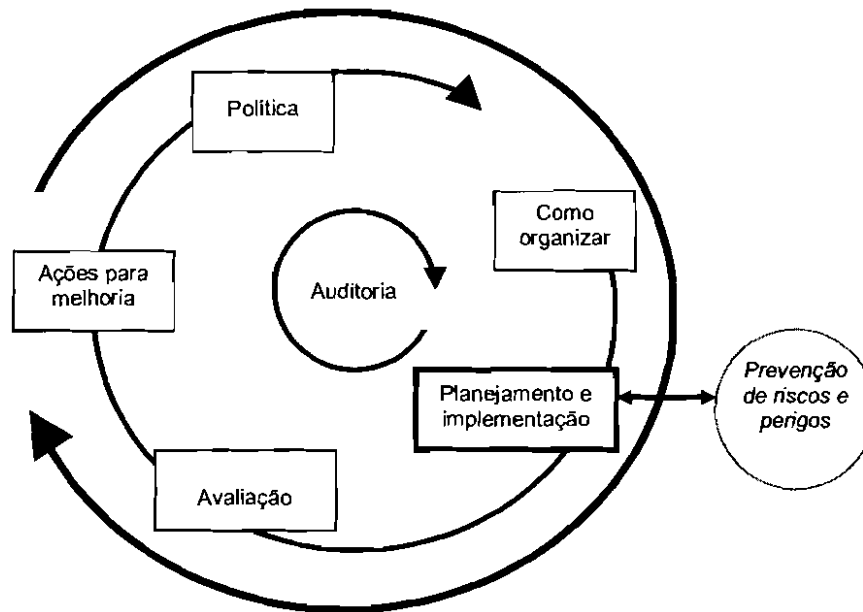


**FIGURA 17** – Modelo BS 8800 com abordagem ISO 14001 e processo de avaliação de risco

Fonte: Adaptado da BS 8800 (BSI, 1996)

**d) ILO:OSH:2001**

O sistema de gestão da ILO-OSH 2001 (ILO, 2001) tem elementos similares aos do guia BS 8800 e OHSAS 18001: política, organização, planejamento e implementação, avaliação e ações para a melhoria. A Figura 18 apresenta os elementos do SGSST da ILO-OSH, destacando a prevenção de riscos e perigos que é contemplada no elemento planejamento e implementação.



**FIGURA 18** – Principais elementos do modelo ILO-OSH:2001 com destaque para a prevenção de riscos e perigos

Fonte: Adaptado da ILO-OSH (ILO, 2001)

De acordo com a ILO (2001), a **política de SST** é a base do sistema de gestão. Ela deve mostrar à organização a direção a ser seguida. A política é responsabilidade do empregador e precisa incluir a participação efetiva dos trabalhadores e seus representantes. A **organização** garante a manutenção da estrutura de gestão, assim como as responsabilidades necessárias à política de SST. Contém os elementos responsabilidade e obrigação de prestar contas; competência e capacitação; documentação do SGSST e comunicação. O **planejamento e a implementação** contêm os elementos da análise inicial; planejamento, desenvolvimento e implementação do sistema; objetivos de segurança e saúde no trabalho e prevenção dos riscos. A **avaliação** é direcionada à monitoração e medição do desempenho, investigação dos acidentes, incidentes e doenças, auditoria e análise crítica feita pela administração. A avaliação permite identificar os pontos fracos do sistema de gestão que necessitam ser implementados e inclui um importante elemento, a auditoria, que deve considerar todas as fases do sistema. A **ação para melhoria** inclui os elementos para a ação



preventiva, corretiva e melhoria contínua. Ela implementa as ações corretivas identificadas na avaliação e na auditoria, e enfatiza a necessidade de melhoria contínua do desempenho de SST por meio do desenvolvimento constante das políticas, dos sistemas e técnicas de prevenção e controle de danos relacionados ao trabalho, à saúde, às doenças e aos incidentes.

De acordo com a BSI (BS 8800 BSI, 1998), o bom desempenho de SST não ocorre por acaso. Portanto, as organizações devem dar a mesma importância à obtenção de altos padrões de gerenciamento de SST, como fazem com respeito a outros aspectos-chaves de suas atividades. Isto requer a adoção de uma abordagem estruturada para identificar, avaliar e controlar os riscos relacionados ao trabalho.

**e) Similaridades e diferenças dos modelos OHSAS 18001:1999, BS 8800:1996 e ILO – OSH 2001**

A ILO-OSH e a BS 8800 estabelecem que a organização tem que analisar, inicialmente, o SGSST e os respectivos programas já existentes. Caso a organização não tenha SGSST, ou seja, iniciante, esta análise deverá servir de base ao planejamento de seu SGSST. De acordo com a OHSAS 18001, a organização precisa estabelecer e manter procedimentos para o contínuo levantamento de riscos, para as atividades, rotineiras ou não, de todas as pessoas com acesso ao local de trabalho (incluindo subcontratados e visitantes) e instalações dos ambientes de trabalho providenciados pela organização, ou por outros.

A ILO-OSH enfatiza a importância do gerenciamento de mudanças como parte vital do planejamento de SST. Devem ser tratadas com especial atenção as mudanças de pessoal, processos, produtos, e alterações nos procedimentos de trabalho, além de se observar as modificações legislativas e o desenvolvimento tecnológico de SST. É necessário adotar medidas preventivas antes da implantação das mudanças, assegurando-se de que todos os membros afetados sejam adequadamente informados e capacitados para esse fim (BSI, 1996). O guia BS 8800 considera parte vital do planejamento pró-ativo de SST o gerenciamento de

mudanças que envolvam as enquadradas pelo guia ILO-OSH. Explica que as mudanças externas que afetam a SST também devem ser gerenciadas para atualizar o sistema, embora não possam receber a influência da organização, caracterizada por novas legislações e tecnologias de SST.

**f) Planejamento para a identificação dos perigos, avaliação e controle dos riscos**

Segundo Benite (2004), o gerenciamento de riscos tem importância fundamental no processo de gestão de SST. Auxilia na tomada de decisões, permitindo uma melhor alocação de recursos e subsidiando a definição de medidas de controle. Entretanto, o gerenciamento de riscos não deve ser confundido com um sistema de gestão de segurança e saúde. (BARREIROS, 2004).

O levantamento de riscos é caracterizado como a identificação cuidadosa dos fatores existentes nos ambientes de trabalho que poderiam causar danos às pessoas possibilitando que, sejam tomadas medidas de controle pró-ativas evitando que haja a ocorrência de acidentes e doenças ocupacionais (HSE, 2003).

De acordo com a OHSAS 18001, a organização precisa estabelecer procedimentos para identificar os perigos das instalações e avaliar os riscos correlacionados, aplicando, em seguida, todas as medidas de controle necessárias para atenuar ou eliminar estes riscos. No estabelecimento deste processo, a organização deve considerar as atividades rotineiras, não rotineiras, e as atividades dos contratados, entre outros funcionários, que poderão estar nos ambientes de trabalho. Também é necessário que a organização considere os equipamentos e maquinários nas instalações, independentemente de quem for o proprietário do equipamento (MCDONALD *et al.*, 2001).

O processo de identificação dos perigos e controle dos riscos deve ser pró-ativo, com definição clara das responsabilidades, escopo, método e momento certo para agir, promovendo o aperfeiçoamento contínuo e assegurando, entre outros fatores, que os perigos

sejam identificados e os riscos, avaliados e controlados, antes que alguma pessoa, ou coisa, seja afetada (BSI, 1996).

O gerenciamento de riscos também está previsto na legislação brasileira por meio da NR-9 e NR-18 da Portaria 3214/78 do MTE (ATLAS, 2000). As organizações são obrigadas a implantar o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA (NR-9) e o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – PCMAT. Este último deve atender às exigências da NR-9 (ATLAS, 2000). O item 3.5.1. deste estudo abordará este tema.

De acordo com a BSI (1996), o gerenciamento dos riscos de SST vinha sendo executado pelas organizações de maneira informal, porém, diante dos benefícios da abordagem sistêmica, tornou-se indispensável definir procedimentos para gerenciar tais riscos.

Os modelos de SGSST ILO-OSH 2001 e OHSAS 18001:1999 não especificam uma metodologia para ser utilizada na identificação de perigos, entretanto, o guia BS: 8800 trata a identificação, avaliação e o monitoramento dos riscos (anexo D) com detalhes.

Inicialmente, é necessário criar um procedimento adequado para conhecer a situação atual, descrito no item **planejamento**. Depois de criado, este procedimento poderá ser utilizado nos levantamentos periódicos e emergenciais.

Para o do gerenciamento de riscos, deve-se esclarecer o significado dos termos chaves: perigo e risco. Embora existam controvérsias entre as normas de SGSST, serão apresentadas, a seguir, as definições contidas na BS:8800 (BSI, 1996), adequando-as às demais descrições da metodologia proposta.

**Perigo** é uma fonte de dano potencial ou avaria, ou uma situação com potencial para dano ou avaria.

**Risco** é a combinação da probabilidade de acontecimento e das conseqüências de um evento perigoso específico (acidente ou incidente).

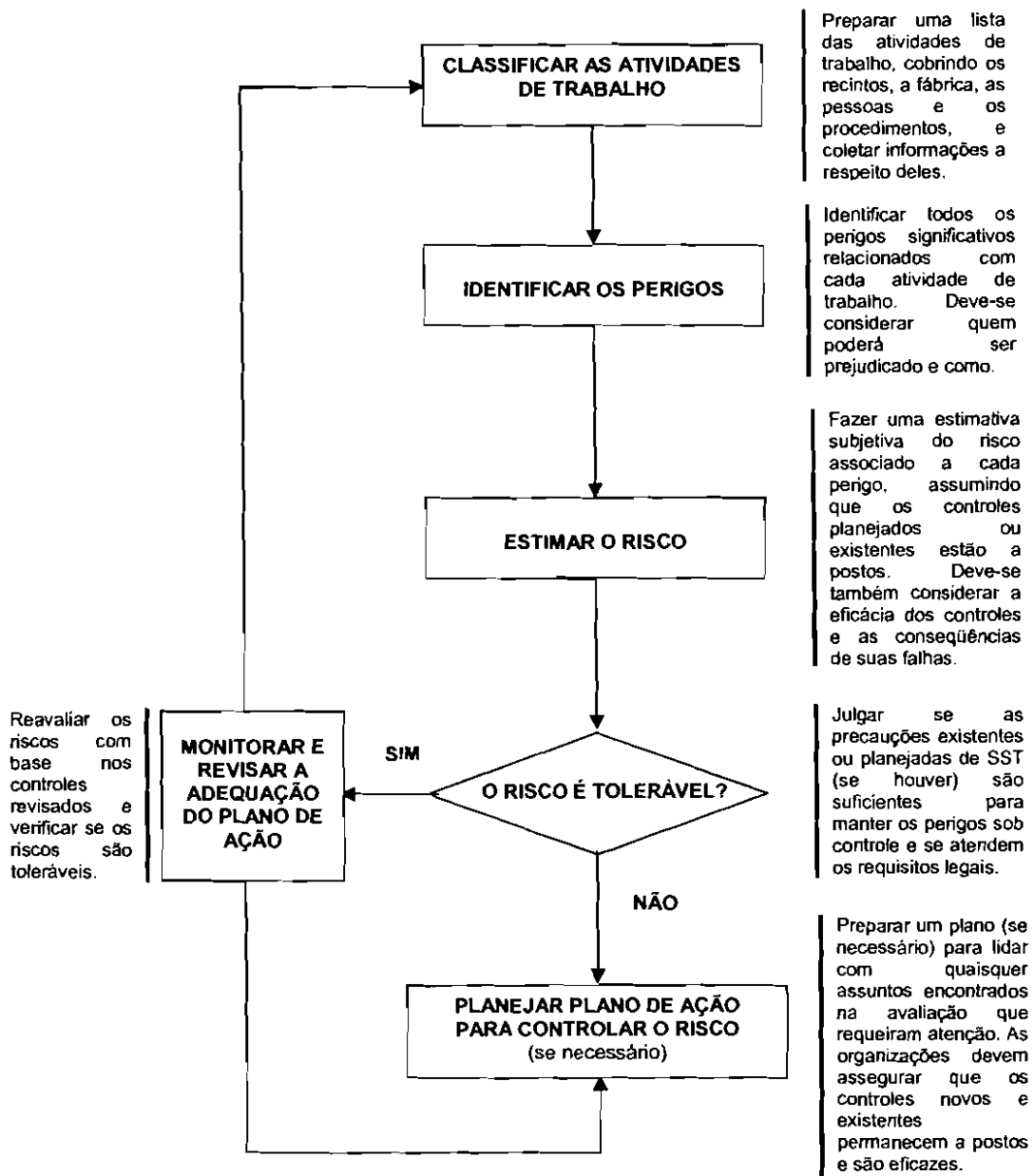
Um risco, então, terá sempre dois elementos: 1) a probabilidade de um perigo ocorrer; 2) as conseqüências do evento perigoso.

Outro aspecto a ser considerado é a definição de **tolerável** que, neste contexto, significa que o risco foi reduzido ao nível mais baixo, que é razoavelmente praticável (BSI, 1996).

A **avaliação de risco** envolve basicamente três passos (Figura 19):

- identificar os perigos;
- estimar o risco a partir de cada perigo (a probabilidade e a gravidade do perigo);
- decidir se o risco é tolerável.

Para cada situação a ser avaliada, é preciso inicialmente definir as características do quê e de quem será avaliado, como a função, o posto de trabalho, o setor, o operador, etc. No modelo BS: 8800 1996 (BSI, 1996), o processo de gerenciamento de risco envolve a classificação das atividades de trabalho, identificação dos perigos, determinação dos riscos, decisão da tolerância do risco e, quando necessário, a preparação de um plano de ação para controlar o risco e a revisão periódica do plano de ação. A Figura 19 apresenta o modelo de avaliação de risco e as ações em cada etapa do processo.



**FIGURA 19** – Principais passos para o levantamento de perigos e riscos

Para decidir se o risco é tolerável, deve ser analisado se os controles existentes são suficientes para manter os perigos sob controle, e se os requisitos legais são atendidos.

A avaliação de riscos com abordagem participativa permite que os trabalhadores e gerentes tenham a mesma percepção de perigos e riscos, e concordem que os procedimentos da empresa, direcionados à segurança e saúde no trabalho, são necessários, praticáveis e úteis na prevenção de acidentes (BSI, 1996).

### 3.5.1 Dispositivos legais e normativos de segurança e saúde no trabalho

Todos os modelos sistêmicos de gestão de SST estabelecem a obrigatoriedade de se observar os requisitos normativos e legislativos pertinentes. A seguir, os dispositivos legais mais relevantes, direcionados à segurança e saúde do trabalhador, especificando os itens relacionados ao ruído.

A Constituição da República Federativa do Brasil (BRASIL, 1988) de 5 de outubro de 1988, em seu Título II, Capítulo II – Dos Direitos Sociais, Artigo 7.º estabelece:

São direitos dos trabalhadores urbanos e rurais, além de outros que visem à melhoria de sua condição social:

... XXII – redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança;...

A Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-lei n.º 5.452, de 1.º de maio de 1943 (BRASIL, 1943) em seu Título II, Capítulo V, com redação estabelecida pela Lei n.º 6.514 (BRASIL, 1977), de 22 de dezembro de 1977, na Seção I, Artigo 155, incumbe o órgão de âmbito nacional, competente em matéria de segurança e medicina do trabalho a (BRASIL, 1977, p. 1006): *“I – estabelecer, nos limites de sua competência, normas sobre a aplicação dos preceitos deste Capítulo, especialmente os referidos no artigo 200”*.

A Portaria 3214 do Ministério do Trabalho e Emprego de 8 de junho de 1978 (ATLAS, 2000) aprova as Normas Regulamentadoras – NR do Capítulo V, Título II da CLT, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho.

As NR estabelecidas pela Portaria 3214/78 regulamentam a legislação brasileira de segurança e medicina no trabalho. Devem ser observadas as categorias trabalhistas especificadas em sua NR-1, Artigo 1.1 (ATLAS, 2000, p. 21):

As Normas Regulamentadoras – NR relativas à segurança e medicina do trabalho, são de observância obrigatória pelas empresas privadas e públicas e

pelos órgãos públicos de administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos poderes legislativo e judiciário, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho.

Os principais dispositivos normativos da Portaria 3214/78 (ATLAS, 2000) relacionados aos trabalhadores de usinas de reciclagem de entulho e, especificamente, os parâmetros referentes à exposição ocupacional ao ruído são relacionados e, brevemente descritos a seguir.

**NR 6 Equipamento de Proteção Individual** (ATLAS, 2000). Define que as empresas são obrigadas a fornecer, gratuitamente, aos seus empregados os equipamentos de proteção individual – EPI, adequados ao tipo de risco ao qual o trabalhador está exposto, nas seguintes circunstâncias: a) sempre que as medidas de proteção coletiva forem tecnicamente inviáveis ou não oferecerem uma completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho e/ou doenças profissionais e do trabalho; b) enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas; e c) para atender situações de emergência. No caso da **exposição ocupacional ao ruído**, o Artigo 6.3, item V – Proteção Auditiva, determina a obrigatoriedade do uso de protetores auriculares em trabalhos realizados em locais onde o nível de ruído é superior ao estabelecido nos Anexos I e II da NR-15 (Anexo A deste estudo).

**NR 7 Programa de controle médico de saúde ocupacional** (ATLAS, 2000). Torna obrigatória a elaboração e implementação, por todos os empregadores e instituições que contratem funcionários, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO, com o objetivo de promover e preservar a saúde dos trabalhadores. O Anexo I da referida NR fixa diretrizes e parâmetros mínimos para a avaliação e o acompanhamento da audição dos trabalhadores expostos a níveis elevados de pressão sonora. O Anexo 1 da referida NR estabelece “Diretrizes e parâmetros mínimos para avaliação e acompanhamento da audição em trabalhadores expostos a níveis de pressão sonora elevados”. A mesma NR apresenta os parâmetros para o controle ocupacional dos trabalhadores, estipulando os exames a serem

realizados e o controle periódico, de acordo com cada risco de exposição referendado. Exige-se que os trabalhadores, no mínimo aqueles que exerçam ou exerceram atividades em ambiente de trabalho com níveis de pressão sonora superior ao LT determinado pelos Anexos 1 e 2, sejam submetidos a exames audiométricos de referência e seqüenciais, na admissão, após seis meses, semestralmente e na demissão.

**NR 9 Programa de Prevenção de Riscos Ambientais** (ATLAS, 2000). Estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do “Programa de Prevenção de Riscos Ambientais” – PPRA, visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

**NR 15 Atividades e operações insalubres** (ATLAS, 2000). Apresenta as atividades e/ou operações insalubres, estabelecendo limite de tolerância (LT) de exposição para diversos agentes (concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente), que poderão causar dano à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral. O LT para a exposição ocupacional ao ruído está definido no Anexo 1 – Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente (vide Anexo A deste documento), e Anexo 2 – Limites de tolerância para ruídos de impacto.

**NR 18 Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção** (ATLAS, 2000). Determina diretrizes de ordem administrativa, planejamento e organização que objetivam melhorar as medidas de controle e os sistemas preventivos de segurança nos processos, condições e no meio ambiente de trabalho na indústria da construção civil. Esta NR estabelece o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – PCMAT que deve contemplar as exigências da NR-9.



A NR-18 é de particular interesse neste estudo, pois as atividades de reciclagem de RCD podem ser feitas em canteiros de obras de construção.

### **3.5.1.1 A adequação dos dispositivos legais**

Neste item serão abordados dois aspectos: limites de exposição ocupacional ao ruído e proteção legal dos trabalhadores das usinas municipais de reciclagem de RCD.

#### **a) Limites de exposição ocupacional ao ruído**

A Portaria 3214/78 e as respectivas Normas Regulamentadoras (ATLAS, 2000) foram estabelecidas há mais de vinte anos. Apesar das medidas complementares, estão desatualizadas em alguns conceitos científicos, como os Limites de Tolerância determinados para a exposição aos agentes físicos e químicos. Esta situação foi amenizada quando foi estabelecido o conceito de Nível de Ação (ATLAS, 2000).

De acordo com o item 9.3.6.1. da NR 9, Portaria 3214/78 (ATLAS, 2000), considera-se “nível de ação” o valor acima do qual devem ser iniciadas as medidas preventivas, com o objetivo de minimizar a probabilidade de se atingir ou ultrapassar o LT determinado. As ações preventivas precisam incluir o monitoramento periódico da exposição ao agente, a comunicação ao trabalhador e as ações de controle médico.

Com relação à dosimetria de ruído, a dose diária permissível corresponde a 100% de dose (ou 1), numa relação tempo de exposição e nível de pressão sonora, ou seja, a dose de 100% corresponde à exposição ao nível de ruído de 85 dBA, durante oito horas. O nível de ação, neste caso, representa a dose de 50% (ou 0,5), ou oito horas de exposição a um nível de pressão sonora de 80 dBA.

O Limite de Tolerância, nomeado no estudo como critério legal, foi estabelecido pela referendada Portaria 3214/78 (ATLAS, 2000) e difere, nos dias atuais, dos critérios e LT atualmente estabelecidos pelos organismos internacionais, como a ACGIH (2003), cujos critérios e limites de tolerância são identificados, no estudo, como critérios técnicos. A

ACGIH define os limites de exposição ou TLV (*Threshold Limit Value*) por ela adotados, como sendo níveis ou concentrações a que se acredita que a maioria dos trabalhadores possam estar expostos, dia após dia, sem sofrer efeitos adversos à saúde (ACGIH, 2003). Esta definição diz claramente que os TLVs se referem à maioria da população exposta, indicando que os limites não são linhas divisórias fixas entre garantia de saúde e possibilidade de doenças. Isso se deve ao fato de que existem pessoas mais susceptíveis a ação de determinado agente nocivo, do que outras pessoas, por diversos fatores (ACGIH, 2003). Entretanto, estes LT são bem mais realísticos e atuais que os dispositivos legais nacionais.

Para amenizar a divergência dos LTs, e visando estabelecer a gravidade da exposição dos trabalhadores ao ruído, de maneira mais realista, foram adotados, no desenvolvimento deste estudo, os parâmetros legais e técnicos, para uma comparação dos resultados.

Os parâmetros determinados pela ACGIH são similarmente adotados pela Norma de Higiene Ocupacional – NHO da FUNDACENTRO <sup>4</sup>, NHO-01 – Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído (GIAMPAOLI, 1999), utilizados como base nas avaliações ambientais e respectivas análises.

#### **b) Proteção legal dos trabalhadores das usinas municipais**

Em todas as usinas estudadas existem trabalhadores contratados por empresas terceirizadas (celetistas) e da própria prefeitura (funcionários públicos).

Esse fato dificulta o controle, por parte do dirigente da usina, quanto às ações das empresas contratadas, no que se refere ao cumprimento dos dispositivos legais, direcionados à segurança e saúde ocupacional. Por outro lado, a situação dos funcionários públicos é mais delicada porque eles não dispõem do mesmo amparo legal. Conforme explicita o jurista Jorge Luis Ussier (USSIER, 2002), os servidores públicos municipais, estaduais e federais estão desprotegidos pelas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego. No

---

<sup>4</sup> FUNDACENTRO – Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho, órgão vinculado ao Ministério do Trabalho que desenvolve estudos e pesquisas na área da segurança e saúde do trabalho.

caso dos funcionários públicos, o amparo legal baseia-se na Constituição Federal – CF e na Lei Orgânica da Saúde. Entretanto, estes dispositivos não dispõem de leis complementares que viabilizam o seu cumprimento.

O procedimento referendado encontra similaridade na implantação da Portaria 3214/78, que regulamentou o Artigo 200 da CLT. Este impasse somente poderá ser solucionado pelo governo.

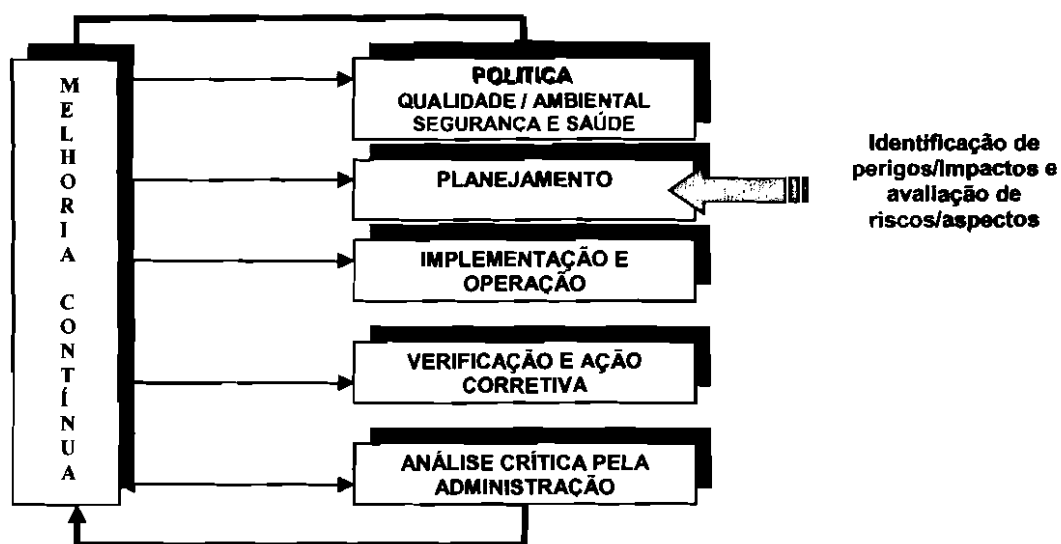
### **3.6 Sistema Integrado de Gestão – SIG**

É o conjunto integrado dos sistemas de gestão normalmente direcionados à gestão da qualidade, do meio ambiente e da segurança e saúde no trabalho, e inclui o controle de riscos, custos e prazos (DIAS, 2003). De Cicco (2003) corrobora esta definição e complementa que, na adoção de SIG, devem ser consideradas as características e necessidades das organizações e as peculiaridades das atividades exercidas.

Matias e Coelho (2002) enfatizam que as normas de gestão da qualidade (ISO 9000) e meio ambiente (ISO 14000) têm termos comuns, como liderança e comprometimento da alta direção com a melhoria contínua, o que facilita a integração dos sistemas. Além disso, a abordagem das normas têm foco no processo, na implementação e otimização. Por exemplo, a otimização do processo poderá resultar na implementação do nível de qualidade

Segundo McDonald *et al.* (2001), cada organização deverá tomar a decisão de integrar ou não os seus sistemas de gestão. Caso opte pela integração, a empresa deverá decidir quais aspectos serão integrados e como ocorrerá a integração.

McDonald *et al.* (2001) citam que os SGA e SGSST, embora tenham focos diferenciados (o SGA evidencia o meio ambiente, e o SGSST, o trabalhador), possuem a estrutura de sistema de gestão e modo de abordagens similares, facilitando a sua integração, conforme mostra a Figura 20.



**FIGURA 20** – Similaridade entre os sistemas de gestão da qualidade, ambiental e de segurança e saúde no trabalho

Complementando o reconhecimento da similaridade dos modelos de gestão, Hortensius *et al.* (2004) identificaram e correlacionaram os pontos comuns entre as normas, utilizando como base o guia ISO 72 – *Guidelines for the justification and development of management systems*, apresentados no Quadro 3.

**QUADRO 3** – Elementos comuns dos sistemas de gestão de acordo com o guia ISO 72

<b>Principais categorias</b>	<b>Elementos comuns</b>
<b>Política</b>	Política e princípios
<b>Planejamento</b>	Identificação das necessidades, requisitos e análise das questões críticas • Seleção das questões significantes que deverão ser encaminhadas • Estabelecimento de objetivos e metas • Identificação das fontes • Identificação da estrutura organizacional, papéis, responsabilidades e autoridades • Planejamento do controle operacional • Preparação para eventos previsíveis.
<b>Implementação e operação</b>	Controle operacional • Gerenciamento dos recursos humanos • Gerenciamento dos outros recursos • Documentação e seu controle • Comunicação • Relacionamento com fornecedores e contratantes
<b>Avaliação de desempenho</b>	Monitoramento e medição • Análise e controle de não-conformidades • Auditorias periódicas
<b>Aperfeiçoamento</b>	Ações corretivas e preventivas • Melhoria contínua
<b>Revisão pela administração</b>	Revisão pela administração

Fonte: Adaptado de Hortensius *et al.* (2004)

O guia ISO 72 foi publicado em 2003 pela *Netherlands Standardization Institute* – NEN com o objetivo de fornecer subsídios aos profissionais que elaboram normas, orientando-os quanto à terminologia, aos padrões de sistemas, compatibilidade, além do alinhamento dos elementos dos sistemas de gestão. Entretanto, o guia não tem a intenção de abordar a integração dos sistemas.

Segundo McDonald *et al.* (2001) o SIG apresenta diversos benefícios para a organização: simplificação dos sistemas, otimização dos recursos, melhoria do desempenho da organização, integração dos objetivos ambientais e de SST na estratégia geral da organização, e estabelecimento de uma estrutura para a melhoria contínua dos sistemas de gestão ambiental e de SST.

Para Dias (2003), o alinhamento das normas ISO 9001:2000, ISO 14001:1996 e do guia ILO-OSH 2001 pode propiciar o benefício mútuo entre as áreas envolvidas, já que a

melhoria de uma área levará à melhoria das outras áreas, em decorrência do inter-relacionamento existente entre elas.

Consoante Dias (2000, *apud* DEGANI, 2003), a integração pode ocorrer na própria prática da gestão, pois, em certos casos, é difícil dissociar um risco ocupacional de um aspecto ambiental. Conforme citado na introdução deste estudo, o ruído e a poeira existentes nos canteiros de obra devem ser eliminados ou minimizados, tanto para evitar a exposição dos trabalhadores como para impedir que a população do entorno seja prejudicada.

Por outro lado, Degani (2003) considera que a adoção de múltiplos sistemas de gestão pode resultar na multiplicação dos esforços ou impor dificuldades administrativas e reverter negativamente no envolvimento dos trabalhadores. Para Degani (2003), a adoção de um sistema único de gestão permite uma melhor compreensão e envolvimento dos trabalhadores, na busca de alcançar os objetivos e metas para a melhoria contínua do sistema.

No mundo inteiro, as organizações que reconheceram os benefícios da implantação dos modelos integrados de gestão passaram a adotá-lo principalmente com o objetivo de aumentar a eficiência das ações nas organizações. Entretanto, surgiu um novo desafio – como integrar os sistemas de gestão. Hortensius *et al.* (2004) consideram importante conhecer os aspectos similares entre as normas de sistemas de gestão para desenvolver uma estrutura que permita uma abordagem genérica na identificação e análise dos diversos riscos e aspectos críticos, e uma base que auxilie a organização a gerenciar e implementar as atividades e processos de SST.

Nesta linha de pensamento, os autores (HORTENSIUS *et al.*, 2004) investigaram e compararam as três normas, considerando o tema em pauta de cada um dos sistemas de gestão chamado área de gestão: qualidade, ambiente, segurança e saúde; o ponto focal para a organização exercer influência na área de gestão: os aspectos ambientais, riscos de SST e as características da qualidade; e o sistema de gestão para gerenciar esta influência. O Quadro 4

apresenta o resultado desta análise e compara os conceitos e termos correspondentes da ISO 9001:2000; ISO 14001 e OHSAS 18001.

**QUADRO 4 – Termos correspondentes e conceitos das normas ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001**

<b>Conceito</b>	<b>ISO 9001</b>	<b>ISO 14001</b>	<b>OHSAS 18001</b>
<b>Área da gestão</b>	<b>Qualidade</b>	<b>Ambiente</b>	<b>Segurança e saúde ocupacional (SST)</b>
<b>Objetivo principal</b>	Aumento da satisfação do cliente	Melhoria do desempenho ambiental	Melhoria do desempenho SST
<b>Principais partes interessadas</b>	Cliente Governo (regulador)	Governo (regulador) Partes interessadas relacionadas ao meio ambiente	Empregados Governo (regulador)
<b>Aspecto crítico (ponto focal)</b>	Características da qualidade do produto e do processo	Aspectos ambientais das atividades, produtos e serviços	Perigos relacionados às atividades e operações internas da organização
<b>Requisitos relacionados com os aspectos críticos (ponto focal)</b>	Requisitos do consumidor Requisitos relacionados à intenção de uso Requisitos determinados pela organização	Requisitos regulamentares Requisitos das necessidades das partes interessadas Requisitos derivados dos resultados das análises de risco (análise dos aspectos ambientais)	Requisitos, necessidades das partes interessadas (empregados) Requisitos decorrentes dos resultados dos levantamentos de risco (análise de perigos)
<b>Focos das atividades de gestão</b>	Processos que são críticos para o cumprimento das características da qualidade do produto e para o desempenho global da organização com relação à qualidade	Operações e atividades relacionadas aos aspectos ambientais significativos	Atividades e operações associadas aos riscos/perigos identificados de SST
<b>Resultados de falhas de gestão</b>	Desempenho pobre da organização, incluindo os produtos que causam descontentamento no consumidor	Impactos prejudiciais ao meio ambiente	Prejuízos à saúde e ao bem-estar dos trabalhadores
<b>Riscos para a organização</b>	A organização não pode cumprir os requisitos legais e do consumidor Conseqüências: descontentamento do consumidor, responsabilidade civil, infração criminal, parte do mercado decrescente e prejuízos financeiros	Desempenho ambiental ou interação individual com o meio ambiente que não satisfaça os requisitos legais, requisitos/necessidades das partes interessadas Conseqüências: infração criminal, responsabilidade civil, imagem ruim e prejuízos financeiros	Desempenho de SST e nível de controle de SST que não atendem os requisitos legais ou dos trabalhadores Conseqüências: infração criminal, responsabilidade civil, perda da força de trabalho e prejuízos financeiros

Fonte: Adaptado de Hortensius *et al.* (2004)

Concordando com Hortensius *et al.* (2004), é importante considerar que não existe um modelo único de SIG que sirva a todas as organizações. É necessário que a empresa utilize as

linhas básicas dos sistemas de gestão e elabore um SIG de acordo com as suas características e necessidades.

As organizações também deverão levar em conta a extensão da integração. Os sistemas poderão ser totalmente integrados em todos os seus elementos, ações e projetos. No caso das usinas municipais de reciclagem de RCD, por exemplo, as ações do SGA e SGSST poderiam ser inicialmente integradas para identificar, avaliar e monitorar a exposição ocupacional/populacional/ambiental ao ruído e à poeira. Neste caso, é preciso identificar as ações/projetos intervenientes ou extensivas aos riscos/aspectos identificados.

É interessante notar que, caso a organização tenha um sistema de gestão (geralmente, iniciando com o SGQ), existe um canal facilitador para a implantação de sistemas, ações ou projetos integrados. A própria NBR ISO 9000 recomenda a utilização da estrutura de gestão para a integração dos sistemas. Por outro lado, será facilitada a ação com os trabalhadores, pois a empresa já estabeleceu uma cultura de gestão e, com base nesta cultura, serão agregados os demais valores da organização.



## 4 MÉTODOS E MATERIAIS

### 4.1 Antecedentes

A FUNDACENTRO, órgão vinculado ao Ministério do Trabalho e Emprego, dedica-se aos estudos e pesquisas na área da segurança e saúde ocupacional. Em 2004, um dos programas mais relevantes era o Programa Nacional de Prevenção da Exposição a Agentes Ambientais – PNPEAA, constituído por doze projetos e uma atividade. Desenvolvido por uma equipe técnica formada por mais de trinta pesquisadores das áreas da segurança e saúde no trabalho, o objetivo principal deste programa era prevenir a exposição dos empregados a riscos químicos, físicos e biológicos, visando eliminar ou minimizar a ocorrência de doenças ocupacionais.

Entre os doze projetos citados, destacava-se o Lixo Domiciliar e Resíduo da Construção e da Saúde, coordenado em 2004 pela Eng<sup>a</sup>. Teresa Cristina Nathan Outeiro Pinto, pesquisadora da Fundacentro. Participaram deste projeto dezenove pesquisadores, de diversos órgãos, como a Universidade de Sttutgard (Alemanha), a Universidade de São Paulo e o Ministério do Meio Ambiente. Parcialmente financiado pela Fapesp<sup>5</sup>, seu foco era estudar as condições de trabalho na coleta e reciclagem de resíduos sólidos. Em um dos subprojetos, o estudo das condições de trabalho em usinas de reciclagem de entulho mostrou-se bastante relevante. A participação da autora permitiu reconhecer a importância do tema e resultou na motivação para o desenvolvimento desta dissertação de mestrado, cuja finalidade é aprimorar os conhecimentos e levar à implementação das ações. Na pesquisa estão incluídos os aspectos de gestão, a análise dos ambientes de trabalho e a avaliação da exposição dos trabalhadores a agentes agressivos.

---

<sup>5</sup> Fapesp: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

## **4.2 Estudo de caso**

Para o desenvolvimento desta pesquisa, optou-se pelo método de estudo de caso, feito em duas usinas municipais. Segundo YIN (1989), este método é adequado ao estudo de eventos contemporâneos, nas situações em que os comportamentos relevantes não podem ser manipulados, mas permitem observações diretas. Este método caracteriza-se pela “...capacidade de lidar com uma variedade de evidências – documentos, artefatos, entrevistas e observações” (YIN, 1989, p. 19), mostrando-se adequado ao desenvolvimento de uma pesquisa, cujo objetivo é reconhecer a existência e o grau de maturidade das práticas de gestão de SST e a correlação com a gravidade da exposição ocupacional ao ruído.

## **4.3 Revisão literária**

Inicialmente fez-se uma pesquisa exploratória, consultando-se as literaturas nacional e internacional, em que se buscou o reconhecimento dos processos de reciclagem de resíduos de construção e demolição (RCD) e os fatores intervenientes; os sistemas de gestão da qualidade, do meio ambiente e de segurança e saúde no trabalho e sua integração, e a exposição ocupacional ao ruído.

A pesquisa exploratória é segundo Andrade (2003), o primeiro passo de todo trabalho científico, pois fornece mais informações sobre determinado assunto, facilitando a delimitação do tema e definindo os objetivos. Ou, ainda, formulando as hipóteses ou descobrindo um novo enfoque para o trabalho que se tem em mente.

As consultas foram feitas em bancos de dados nacionais e internacionais, Internet ou CD-ROM, e também endereços eletrônicos de instituições que atuam na área da SST, como a FUNDACENTRO, MTE, OSHA; ACGIH; HSE; BSI, entre outros, além de consulta a livros, dissertações, teses e periódicos.

Principais termos utilizados na pesquisa: ruído, sistemas de gestão, gestão da qualidade, gestão do meio ambiente, gestão de segurança e saúde no trabalho, reciclagem de

resíduos sólidos, reciclagem de resíduos de construção e demolição, e na língua inglesa, *noise, management systems, quality management systems, environmental management systems, safety and health management systems; recycling solid wastes; e recycling construction and demolition debris.*

#### **4.4 Caracterização e seleção das usinas**

Partindo-se do princípio de que no Brasil existiam, na época do estudo, cerca de nove usinas municipais de reciclagem de RCD (ANGULO *et al.*, 2003), com um número aproximado de noventa trabalhadores (PINTO, 2005), foram escolhidas cinco usinas para uma análise exploratória preliminar com o objetivo de caracterizar as atividades de reciclagem de RCD e obter subsídios para a escolha das duas empresas que participaram do estudo. O critério adotado para esta opção foi a receptividade dos dirigentes e a facilidade de acesso.

A análise preliminar das cinco usinas baseou-se em uma pesquisa de campo cuja finalidade era caracterizar as áreas de reciclagem de RCD, identificar as ações de gestão da qualidade, do meio ambiente e da segurança e saúde no trabalho, e constatar os impactos ambientais e ocupacionais correlacionados.

De acordo com Andrade (2003), a pesquisa de campo é utilizada para se obter informações e/ou conhecimentos a respeito de um problema, para o qual se procura uma resposta, quando se deseja comprovar uma hipótese e, ainda, para se descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles.

Os dirigentes das empresas forneceram as informações preliminares por meio do formulário Caracterização Preliminar das Usinas de Reciclagem de RDC (Apêndice A). Este formulário visava obter informações sobre os processos produtivos, administrativos, funcionais, equipamentos, medidas de controle, gestão da qualidade, do meio ambiente e da segurança e saúde no trabalho. Também foram incluídas informações conseguidas por meio da observação e do julgamento profissional da pesquisadora.

Para preservar a identidade das empresas estudadas, elas foram nomeadas Usina A, Usina B, Usina C, Usina D e Usina E, cujas caracterizações estão no Capítulo 5, item 5.1.1.

De posse das informações preliminares, selecionou-se as duas usinas municipais de reciclagem de RCD que participaram da pesquisa. Na seleção das usinas, a estratégia adotada foi a escolha das empresas com características mais contrastantes, com o objetivo de identificar o maior número de situações diferenciadas de processo de trabalho, equipamentos utilizados, estrutura organizacional, sistemas de gestão e presença de riscos e perigos. As que atenderam a esta estratégia foram a Usina A e a Usina C, conforme explicitado no Capítulo 5, item 5.1.2.

Nesta etapa da pesquisa, solicitou-se aos dirigentes das duas usinas permissão para o desenvolvimento do estudo. Para isso, utilizou-se o “Termo de Consentimento” e a “Declaração de Sigilo de Informações” conforme modelos apresentados nos Anexos C e D, respectivamente.

As usinas foram analisadas para se constatar a existência de ações de gestão de SST e o seu grau de maturidade e, especificamente as práticas adotadas no gerenciamento do ruído. Concluindo o estudo, fez-se uma avaliação quantitativa da exposição ocupacional ao ruído dos trabalhadores das áreas operacionais das duas usinas municipais de reciclagem de entulho. As metodologias e instrumentos utilizados estão nos itens 4.5, 4.6 e 4.7.

#### **4.5 Diagnóstico inicial das ações de gestão de SST**

Para reconhecer os elementos de sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho, e o grau de maturidade no atendimento a estes elementos, buscou-se identificar a existência de ações de SST na gestão das empresas que pudessem contemplar os elementos de um modelo sistêmico de gestão.

Com o intuito de atingir este objetivo, entrevistou-se os dirigentes das duas usinas selecionadas, por meio do formulário Diagnóstico Inicial das Ações de Gestão de SST

(Apêndice B). Pela complexidade do assunto, foram adicionadas as informações transmitidas pelos representantes de cada usina, que ponderaram a respeito de cada questionamento. Posteriormente, as colocações foram enquadradas no respectivo grau de maturidade. Os critérios adotados neste estudo para a análise e enquadramento das ações de SST estão descritos no item 5.2, junto com as respostas e análises dos resultados.

O Apêndice B contém quinze perguntas que abrangem os principais elementos de sistemas de gestão de SST, elaborado com base no modelo OHSAS 18001 (BSI, 1999). As respostas foram classificadas por requisitos e subdivididas em quatro níveis de atuação: existente, documentada e implementada; existente e documentada; existente e informal; e inexistente (ou não contemplada).

#### **4.6 Identificação, controle e monitoração da exposição ocupacional ao ruído**

Para reconhecer a atuação das empresas no gerenciamento do ruído, entrevistou-se os dirigentes das empresas, cujas informações foram compiladas no formulário Verificação do Programa de Conservação Auditiva (Apêndice C), adaptado do *checklist* elaborado pela NIOSH (2003).

Esse formulário tem questões sobre: treinamento e instrução; participação do supervisor; avaliação de ruído; controle administrativo e de engenharia; monitoração audiométrica e manutenção de dados; protetores auriculares e aspectos administrativos.

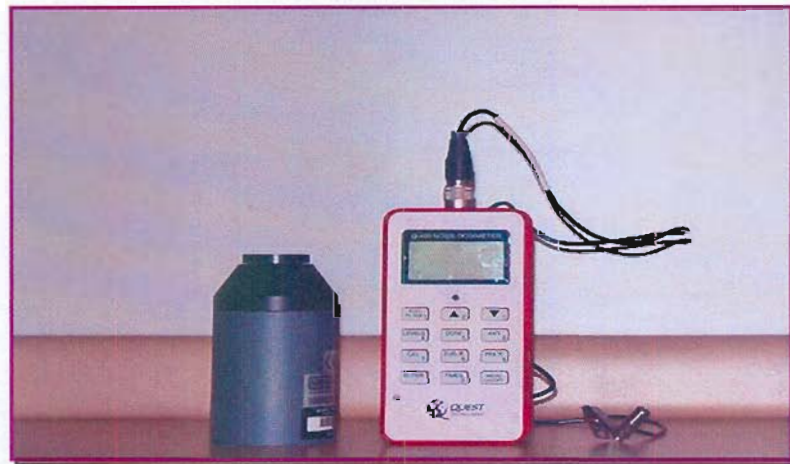
#### **4.7 Avaliação quantitativa da exposição ocupacional ao ruído**

A avaliação da exposição ocupacional ao ruído foi realizada de acordo com a metodologia elaborada pela FUNDACENTRO em sua norma técnica NHO-01: Avaliação da exposição ocupacional ao ruído (GIAMPAOLI *et al.*, 1999).

As avaliações quantitativas aconteceram entre agosto e outubro de 2003, conforme explicitado no Capítulo 5, item 5.4.

#### 4.7.1 Instrumentação

Na avaliação da exposição ocupacional ao ruído, utilizou-se medidores integradores de uso pessoal (dosímetros de ruído) da marca QUEST, modelos Q 400 e Q 300, e calibrador de dosímetro de ruído (Figura 19). Estes equipamentos atendem às especificações constantes da Norma ANSI S1. 25 – 1991 e requisitos da NHO-01.



**FIGURA 21** – Dosímetro de ruído e calibrador de dosímetro de ruído

Para a confiabilidade dos resultados, os equipamentos foram calibrados antes de cada avaliação, seguindo a orientação do fabricante.

Na configuração dos equipamentos, adotou-se dois critérios, identificados como critério legal, com base nos parâmetros determinados pela NR-15, Anexos 1 e 2 (ATLAS, 2000) e critério técnico, de acordo com os parâmetros determinados pela NHO-01 (GIAMPAOLI *et al.*, 1999). Nos Anexos A e B são apresentados os limites de exposição ao ruído de acordo com os critérios legal e técnico, respectivamente.

#### 4.7.2 Estratégia de avaliação

A estratégia utilizada para a realização das dosimetrias de ruído resultou do estudo preliminar nas empresas quando se identificou, em cada usina, o processo de trabalho, as fontes de ruído, o número de empregados, a jornada de trabalho, as atividades e postos de

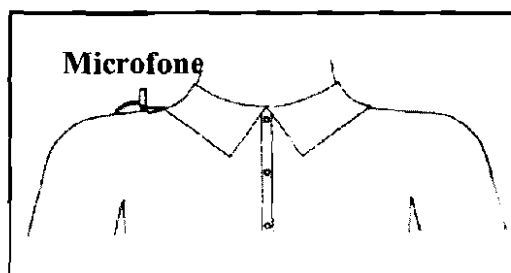
trabalho, entre outros. Para compilar os dados utilizou-se o Formulário de Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído (Apêndice D).

A escolha dos trabalhadores quantitativamente avaliados foi feita com base na orientação da NHO-01 (GIAMPAOLI *et al.*, 1999), segundo a qual a avaliação da exposição ocupacional ao ruído deve ser efetivada de modo a caracterizar a exposição de todos os trabalhadores. Isto pode ser feito por meio do estudo de grupos de exposição similares (GES), caracterizado pelo grupo de trabalhadores que apresentam as mesmas características de exposição ao ruído.

As avaliações foram feitas individualmente, por usina e de acordo com a função, por meio de dosimetrias de ruído, durante pelo menos metade da jornada de trabalho, que corresponde a uma média de cinco horas diárias, durante dois ou três dias (Usina A e Usina C, respectivamente), dependendo da empresa avaliada.

Cabe salientar que as dosimetrias de ruído representam a exposição real do trabalhador ao ruído, independentemente dos locais onde os trabalhos são realizados e das diferentes fontes de ruído. Os valores medidos são integrados e apresentam, no final da avaliação, a dose diária de exposição.

Os microfones dos dosímetros de ruído foram posicionados sobre o ombro do trabalhador, dentro da zona auditiva (GIAMPAOLI *et al.*, 1999), para permitir uma maior fidelidade da exposição do trabalhador. Este posicionamento seguiu as instruções do fabricante (Figura 22).



**FIGURA 22** – Posição do microfone do dosímetro de ruído.

Fonte: Manual de instruções do dosímetro de ruído Q-400

#### **4.7.3 Análise dos resultados**

Os dados obtidos nas dosimetrias de ruído foram analisados separadamente, de acordo com os parâmetros e limites de exposição definidos pela NR-15, Anexos 1 e 2 (ATLAS, 2000), como critério legal, e pela NHO-01 (GIAMPAOLI *et al.*, 1999), como critério técnico. Os limites de exposição diária permitidos para a exposição ocupacional ao ruído, de acordo com os critérios legal e técnico, estão nos Anexos A e B.

Na análise dos dados, além dos resultados das dosimetrias e dos limites de exposição técnico e legal, considerou-se o julgamento profissional.

#### **4.7.4 Tomada de decisão**

Conforme Hawkins, Norwood e Rocck (1991), a análise da aceitabilidade de uma exposição pode ser feita, considerando três opções: a exposição está abaixo do limite de tolerância; a exposição está acima do limite de tolerância e exige medidas corretivas; ou não há elementos suficientes para uma tomada de decisão, por exemplo, quando os resultados do controle de qualidade e/ou o julgamento profissional demonstraram que os dados estavam incorretos ou eram insuficientes.

Nestes três casos, as decisões poderão basear-se em testes estatísticos, no julgamento profissional ou na combinação desses dois parâmetros.

#### **4.7.5 Julgamento profissional**

Hawkins, Norwood e Rock (1991) definem julgamento profissional como a capacidade de um profissional experiente para emitir inferências a partir de dados qualitativos, freqüentemente com base em observações, analogia ou intuição.

#### **4.8 Limitação do estudo**

Este estudo limitou-se às usinas de reciclagem de entulho, não se ateve às ações da gestão municipal nem às demais etapas correlacionadas à gestão dos resíduos, como os locais de geração de resíduos, o transporte, a fabricação de artefatos e a deposição final.



## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 Caracterização e seleção das usinas

Este estudo foi desenvolvido exclusivamente com base nas usinas de reciclagem de entulho administradas por órgãos públicos. Conforme já citado, havia no Brasil cerca de nove usinas municipais de reciclagem de RCD (ANGULO, 2003) com aproximadamente noventa trabalhadores (PINTO, 2005).

Dentre as nove usinas, selecionou-se cinco para uma análise preliminar. O critério adotado foi a receptividade por parte da empresa e a viabilidade de execução do estudo.

Dentre as empresas analisadas preliminarmente, selecionou-se duas para participar deste estudo, conforme metodologia e objetivos descritos no Capítulo 4 item 4.4. O critério adotado para esta opção levou em conta as características mais diferenciadas das usinas, que possibilitaram obter um maior número de informações.

A metodologia utilizada na caracterização e escolha das empresas foi a observação, o julgamento profissional e a coleta de dados com os representantes das usinas, por meio do formulário Caracterização Preliminar das Usinas de Reciclagem de RCD (Apêndice A), cujas informações estão nas Partes 1 e 2. Os resultados obtidos na análise preliminar são apresentados a seguir, subdivididos em: características gerais das usinas (Parte 1 do Apêndice A, item 5.1.1); ações voltadas à qualidade, ao meio ambiente e à segurança e saúde no trabalho (Parte 2 do Apêndice A, item 5.1.2); descrição individual das usinas (Parte 2 do Apêndice A, item 5.1.3) e critério de seleção das usinas (Parte 2 do Apêndice A, 5.1.4).

As cinco empresas selecionadas para a análise preliminar tiveram seus nomes preservados e são identificadas como Usina A, Usina B, Usina C, Usina D e Usina E.

### 5.1.1 Perfil das Usinas

#### a) USINA A

Instalada em uma área projetada para este fim, pertencente à prefeitura local, esta usina era operada por quinze funcionários: seis efetivos (funcionários públicos) e nove terceirizados (empresa subcontratada).

A jornada de trabalho era de oito horas diárias, das 8h00 às 17h00, com intervalo das 12h00 às 13h00 para almoço e descanso.

A usina tinha espaços apropriados para os departamentos administrativo e produtivo, além de instalações adequadas à higienização dos trabalhadores, refeição, abrigo contra intempéries e descanso.

Profissionais especializados coordenavam as atividades na área administrativa com acesso à área produtiva.

As atividades do processo de reciclagem eram realizadas a céu aberto, expondo os trabalhadores às intempéries e à radiação ultravioleta. A usina operava com as seguintes máquinas e equipamentos: um britador, uma esteira transportadora, uma peneira mecânica e uma pá carregadora. O processo de reciclagem era similar ao descrito no item 2.3.2. A empresa produzia pedra britada e selecionava o material por granulometria para a fabricação de artefatos.

Para evitar a dispersão de poeira no ambiente de trabalho, a empresa dispunha de sistema para aspergir água o que era feita em várias fases do processo como na chegada do entulho (aspergida sobre a carroçaria do caminhão), nas leiras (vide FIG. 27), no depósito do material, etc.

Na caçamba do britador havia uma manta de material amortecedor e isolador para diminuir o ruído provocado pelo material que seria moído. As condições de exposição à poeira e ao ruído foram analisadas por meio da observação e julgamento profissional.

Concluiu-se que o volume de poeira dispersa era razoavelmente adequado, entretanto, os níveis de ruído foram considerados elevados em algumas atividades das operações de reciclagem, merecendo um estudo mais específico para comprovação.

#### **b) USINA B**

Com uma área aproximada de 80.000 m<sup>2</sup>, a Usina B recebia diariamente 400 m<sup>3</sup> de resíduos, dos quais eram processados 80 m<sup>3</sup>, numa jornada de oito horas.

Operava com dezessete trabalhadores, doze efetivos (funcionários públicos) e cinco contratados (terceirizados).

Disponha de áreas adequadas para a higienização dos funcionários e uma cozinha para o preparo de refeições.

O processo de reciclagem era similar ao processo descrito no item 2.3.2. A usina operava com as seguintes máquinas e equipamentos: um britador, uma esteira transportadora, uma peneira mecânica e uma pá carregadora.

Na fase do processo que compreendia a retirada do material selecionado nas leiras e o transporte para o britador, aspergia-se água sobre o material, para evitar a dispersão de poeira.

As condições de exposição ao ruído e à poeira foram analisadas por meio da observação e julgamento profissional, tendo sido consideradas inadequadas.

#### **c) USINA C**

Instalada em uma área adaptada para este fim, a Usina C contava com dez funcionários, um efetivo da prefeitura (encarregado pela usina), e nove terceirizados. Produzia diariamente 100 m<sup>3</sup> de RCD reciclado, em uma jornada de trabalho de oito horas, das 8h00 às 17h00, com intervalo das 12h00 às 13h00 para o almoço e descanso dos trabalhadores.

A usina operava a céu aberto, expondo os trabalhadores às intempéries e à radiação ultravioleta. Uma pequena área coberta, reservada para o abrigo dos funcionários durante as intempéries, também era utilizada para almoço e descanso. Além de pequeno, este local

estava em condições precárias de instalação e conservação. Anexos a esta área, localizavam-se o banheiro e o vestiário em quantidades, dimensões e aparelhagem inadequadas.

O processo de reciclagem era similar ao descrito no item 2.3.2. Utilizava-se uma pá carregadora, um britador, três esteiras transportadoras e uma peneira mecânica. A usina operava com o auxílio de um gerador de energia, instalado em um *trailer* (cabine de comando) que dispunha de painel de controle para o acionamento do britador, das esteiras transportadoras, do eletroímã e da peneira mecânica.

O controle do britador podia ser feito concomitantemente no painel de controle (*trailer*) pelo encarregado geral e pelo operador do britador, que se posicionava lateralmente a este, distante da cabine de comando. Conforme informações obtidas na área de trabalho, geralmente o britador era acionado pelo operador, através de uma botocira de controle. A falta de visualização entre os operadores e a duplicação de sistemas de acionamento da máquina são fatores que contribuem para a ocorrência de graves acidentes.

A empresa não dispunha de nenhum sistema de controle de ruído nem de controle da dispersão de poeira. As condições de exposição à poeira e ao ruído foram analisadas por meio de observação e julgamento profissional, tendo sido consideradas inadequadas.

#### d) USINA D

Com aproximadamente 4.700 m<sup>2</sup>, a Usina D estava instalada em uma área adequada às operações de reciclagem de entulho. Com capacidade para gerar 50m<sup>3</sup> de agregados reciclados por dia, operava com 30% de sua capacidade, gerando diariamente, em média, 15 m<sup>3</sup>. A usina tinha dois trabalhadores na função de operador de britador e operador de pá carregadora, sendo que o operador de britador acumulava a função de triagem de material.

O processo de reciclagem era semelhante ao processo básico de reciclagem, descrito no item 2.3.2, e contava com um britador e uma peneira mecânica integrados, e uma pá

carregadora. O produto gerado era utilizado como brita corrida ou separado por granulometria, em três tamanhos, pequeno, médio e grande.

A empresa não estava em operação durante a visita preliminar. Por isso, foi impossível constatar as condições de poeira e ruído no ambiente de trabalho.

**e) USINA E**

A usina E estava instalada em uma área adequadamente projetada e construída para a realização das atividades de reciclagem de RCD. Possuía capacidade de reciclagem diária de 240 toneladas de entulho, entretanto, a produção na época era de 95 toneladas.

Operava com quinze trabalhadores, sete efetivos (funcionários públicos) e oito contratados (terceirizados).

Possuía instalações adequadas para a refeição e descanso dos trabalhadores, e instalações sanitárias contando com vaso sanitário, chuveiro e armário individual para a guarda das roupas dos trabalhadores.

O processo de reciclagem era similar ao das outras empresas e de acordo com o processo descrito no item 2.3.2 deste estudo. A empresa possuía um britador, esteira transportadora, pá carregadora e peneira mecânica.

A empresa dispunha de projeto para instalação de sistema de água com a finalidade de pulverizar a área de operação evitando a dispersão de poeira, entretanto, o sistema ainda não tinha sido instalado pela prefeitura local. Naquele momento eram utilizados carros-pipas para o controle da poeira dispersa no ar, mostrando ser um sistema menos eficiente do que uma instalação fixa de água. Entre outros fatores, o carro-pipa não estava disponível diariamente e nem, durante toda a jornada de trabalho.

Para evitar a dispersão de poeira, o britador possuía um sistema móvel de cobertura da caçamba, onde o resíduo era colocado para ser britado evitando, em parte, a dispersão de poeira.

O operador do britador dispunha de uma cabine de comando fechada propiciando a preservação da exposição do trabalhador ao ruído e à poeira. No entanto, os dispositivos de comando do equipamento não funcionavam adequadamente, exigindo que o trabalhador permanecesse a maior parte da jornada de trabalho, fora da cabine e exposto às intempéries, radiação não ionizante (radiação solar), ao ruído e à poeira.

As condições de exposição à poeira e ao ruído foram analisadas pela observação e julgamento profissional, sendo consideradas parcialmente adequadas, merecendo um estudo mais detalhado para definição da gravidade da exposição.

### **5.1.2 Informações gerais**

Das cinco usinas analisadas preliminarmente, apenas a Usina D não estava em operação durante a visita técnica, entretanto, a análise preliminar e a coleta de informações com o representante da empresa não foram prejudicadas.

O resultado da Parte 1 (Apêndice A) do questionário exploratório é apresentado resumidamente no Quadro 5.

**QUADRO 5** – Caracterização preliminar das usinas de reciclagem de RCD

USINAS		A	B	C	D*	E
Aspectos gerais	Volume de entulho reciclado por dia (m <sup>3</sup> )	120	80	100	15	95
	Nº total de trabalhadores	15	17	10	2	15
	efetivos	6	12	1	1	7
	terceirizados	9	5	9	1	8
	Jornada de trabalho (horas/dia)	8	8	8	8	8
Máquinas e equipamentos	Britador	S	S	S	S	S
	Peneira mecânica	S	S	S	S	S
	Esteira transportadora	S	S	S	S	S
	Pá carregadora	S	S	S	S	S
	Gerador de energia	N	N	S	N	N
Percepção de ruído e poeira, e sistemas de controle	Percepção de poeira	N	S	S	★	S
	Sistema de controle de poeira	S	S	N	N	S
	Carro pipa	-	S	-	-	S
	Instalação de água	S	-	-	-	-
	Eficiente	S	P	-	-	P
	Percepção de ruído	S	S	S	★	S
	Sistema de controle de ruído	S	N	N	N	N
Eficiente	P	-	-	-	-	

S – Sim N – Não P – Parcial

★ Inoperante na ocasião da visita preliminar

**a) Aspectos gerais**

De acordo com as informações obtidas na análise preliminar, conclui-se que as empresas têm similaridades entre si, com exceção da Usina D, cujo número de trabalhadores está muito abaixo da média (2) e o volume de material reciclado (15m<sup>3</sup>/dia) é o menor.

Entre as outras quatro empresas, o volume médio de material reciclado era de 98,75 m<sup>3</sup>/dia, (de 80 a 120m<sup>3</sup>/dia): a Usina A processava 120 m<sup>3</sup>/dia; a Usina B, 80 m<sup>3</sup>/dia; a Usina C, 100 m<sup>3</sup>/dia; e a Usina E, 95 m<sup>3</sup>/dia.

A jornada de trabalho das usinas era de oito horas e todas tinham trabalhadores efetivos (funcionários da prefeitura) e terceirizados (empresa subcontratada), com número médio de catorze funcionários (com exceção da Usina D). A Usina A contava com quinze funcionários (seis efetivos e nove terceirizados); a Usina B, com dezessete funcionários (doze efetivos e cinco terceirizados); a Usina C, com dez funcionários (um efetivo e nove

terceirizados); a Usina D, com dois funcionários (um efetivo e um terceirizado) e a Usina E, com quinze funcionários (sete efetivos e oito terceirizados).

**b) Máquinas e equipamentos**

O processo produtivo é similar ao explicitado no item 2.3.2. Todas as empresas analisadas dispunham de britador, esteira transportadora, peneira mecânica e pá carregadora. Diferentemente das demais, a Usina C tinha um *trailer* com o sistema de controle do processo e gerador de energia.

**c) Percepção de ruído e poeira e sistemas de controle**

Com exceção da Usina D, inoperante na ocasião da análise preliminar e da Usina A que apresentou volume adequado de poeira dispersa no ar e níveis de ruído inadequados em alguns pontos, merecendo um estudo mais detalhado, as demais empresas apresentaram um volume significativo de poeira dispersa e níveis elevados de ruído.

Quanto às medidas de controle, a Usina A era a única que possuía uma manta absorvedora de ruído instalada na caçamba do britador, porém, sujeito à manutenção. As Usinas A, B e D contavam com um sistema de aspersão de água para evitar a dispersão de poeira, feito por meio de instalações fixas de água (Usina A) ou por caminhão-pipa (Usinas B e E).

### **5.1.3 Ações de gestão da qualidade, ambiental e de segurança e saúde no trabalho.**

Foi realizada uma entrevista com os representantes das usinas para constatar o conhecimento e ações direcionadas à gestão da qualidade, ambiental e de segurança e saúde no trabalho. Utilizou-se, como instrumento, as questões contidas na Parte 2 do Apêndice A, contendo doze perguntas, subdivididas em quatro, por área de gestão. O Quadro 6 mostra os resultados obtidos.



**QUADRO 6** – Ações direcionadas à gestão da qualidade, ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

USINAS	A	B	C	D	E
<b>Sistema de Gestão da Qualidade</b>					
1. A empresa possui SGQ?	N	N	N	N	N
2. A empresa conhece e atende aos requisitos dos consumidores?	S	S	S	S	S
3. A empresa avalia periodicamente a gestão da qualidade para garantir a eficácia e atender aos requisitos do consumidor?	S	S	N	N	S
4. A empresa possui sistema de atuação para envolver todos os trabalhadores na gestão da qualidade?	S	N	N	N	S
<b>Sistema de Gestão Ambiental</b>					
5. A empresa possui sistema de gestão ambiental?	N	N	N	N	N
6. A empresa identifica os aspectos ambientais dos seus processos e define a sua significância?	S	N	N	N	S
7. A empresa identifica e atende às legislações ambientais que lhe são aplicáveis?	S	S	N	S	S
8. A empresa pode demonstrar aos clientes, empregados e autoridades, o comprometimento com o meio ambiente?	S	S	N	N	N
<b>Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho</b>					
9. A empresa realiza levantamentos para identificar os perigos, avaliar e controlar os riscos?	S	N	N	N	S
10. A empresa possui trabalhadores com competência para desenvolver tarefas que possam causar impacto à SST?	S	S	N	S	S
11. A empresa transmite as informações de SST aos trabalhadores e partes interessadas?	S	N	N	N	N
12. A empresa aplica as medidas necessárias para controlar os riscos identificados?	S	N	N	N	S

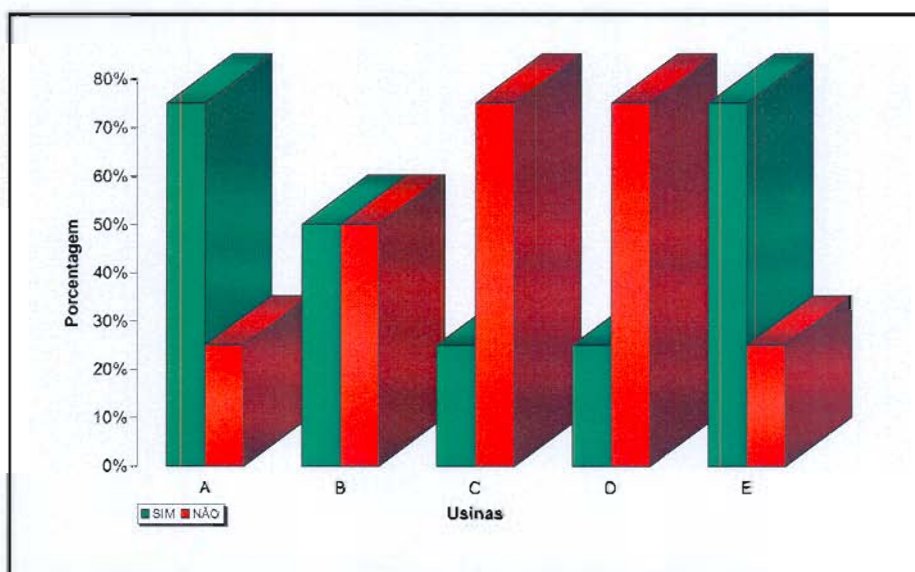
#### a) Gestão da Qualidade

Todas as empresas responderam que não tinham SGQ (questão número 1). Entretanto, todas se preocupam com a qualidade do produto final, de acordo com a sua utilização, tanto no estado bruto quanto separado por granulometria utilizado na fabricação de tijolos e artefatos (questão número 2). A análise da qualidade do produto era feita apenas visualmente.

Quando perguntado se a empresa avaliava, periodicamente, a gestão da qualidade para garantir a eficácia e atender aos requisitos do consumidor, as Usinas A, B e E responderam positivamente, enquanto as Usinas C e D responderam negativamente (questão número 3).

Na questão 4, apenas as Usinas A e E responderam afirmativamente a questão voltada ao envolvimento de todos os trabalhadores na gestão da qualidade. A Usina A comentou que o envolvimento dos trabalhadores era feito com palestras e demonstração dos artefatos produzidos com os RCD reciclados.

No Gráfico 1, pode-se visualizar e comparar a porcentagem de atuações positivas das cinco usinas, relativas às questões da qualidade.



**GRÁFICO 1** – Porcentagem de respostas positivas e negativas, relativas às ações de gestão da qualidade

#### b) Gestão Ambiental

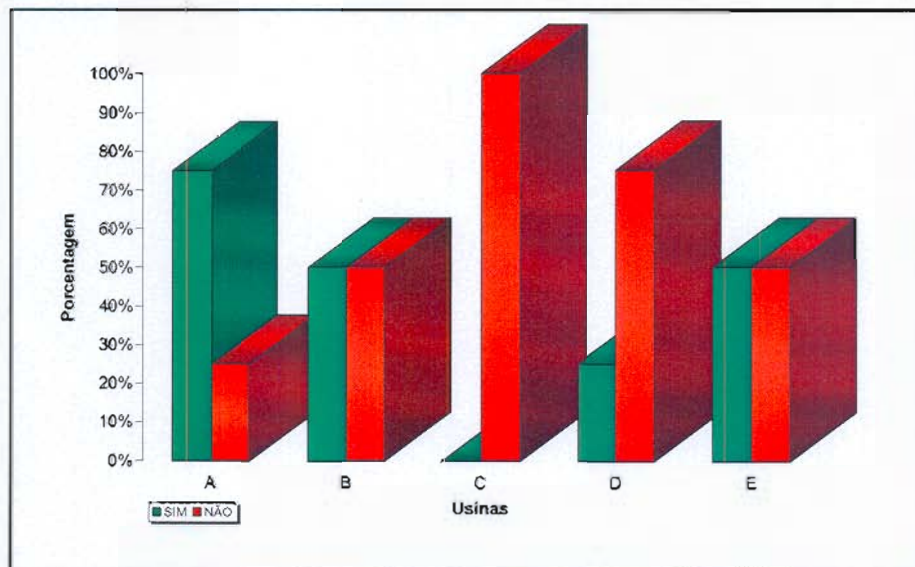
Nenhuma das usinas tinha SGA (questão 5). As Usinas A e E responderam que os aspectos ambientais e sua significância eram definidos informalmente. Destacaram, como os aspectos mais relevantes, a emissão de ruído e a dispersão de poeira (questão 6).

Com exceção da Usina C, as demais responderam que identificavam e atendiam às legislações ambientais cabíveis (questão 7).

Na questão 8, perguntou-se se as empresas podiam demonstrar aos clientes, empregados e autoridades, o comprometimento com o meio ambiente. As Usinas A e B responderam afirmativamente. O representante da Usina A disse que a empresa utilizava

diversas estratégias para mitigar os impactos ambientais, principalmente com relação à população do entorno. Entre as ações, destaca-se o contato direto com a população para debater questões referentes aos impactos ambientais, além da distribuição de folhetos informativos, divulgação das medidas de controle adotadas, etc. O representante da Usina B informou que os programas da empresa para preservar o meio ambiente eram divulgados e comunicados às demais partes interessadas.

No Gráfico 2, pode-se observar a porcentagem de respostas positivas e negativas sobre o meio ambiente.



**GRÁFICO 2** – Porcentagem de respostas positivas e negativas quanto às ações de gestão ambiental

### c) **Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho**

As questões de 9 a 12 abordaram as práticas de SST. As Usinas A e E responderam que fazem levantamentos para identificar os perigos e avaliar o controle dos riscos (questão 9). O representante da Usina A comentou que essas ações eram realizadas com o apoio de profissionais da área, pertencentes a outros órgãos públicos.

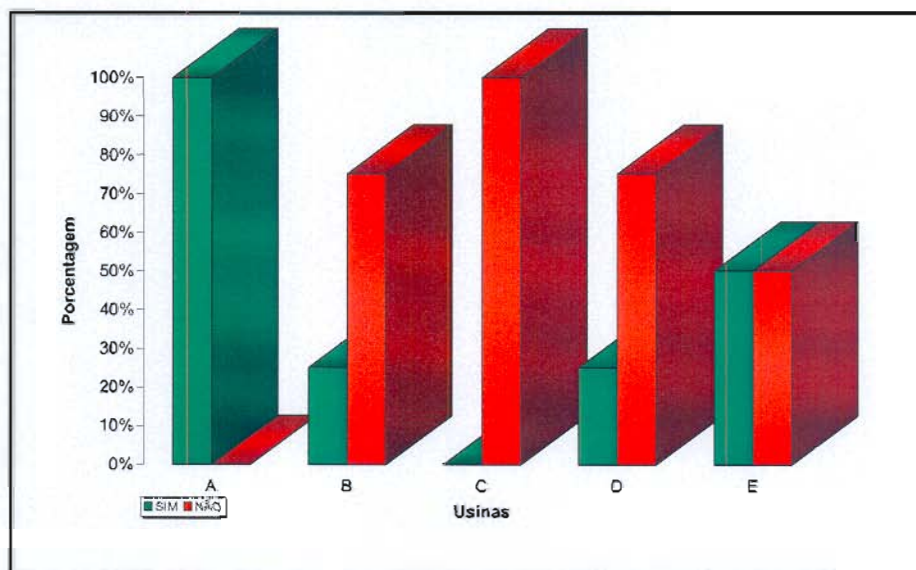


Na questão 10, perguntou-se se às empresas contavam com trabalhadores com competência estabelecida para as tarefas que podiam comprometer a SST. Todas responderam afirmativamente.

Quando perguntado se as empresas transmitiam as informações de SST aos trabalhadores e partes interessadas (questão 11), apenas a Usina A respondeu que sim, as demais informaram que só transmitiam as informações de SST para os trabalhadores – esta resposta foi considerada negativa. Todas relataram que as informações eram transmitidas verbalmente aos trabalhadores.

Na questão 12, perguntou-se às empresas aplicavam as medidas necessárias ao controle dos riscos identificados. As Usinas A e E responderam positivamente.

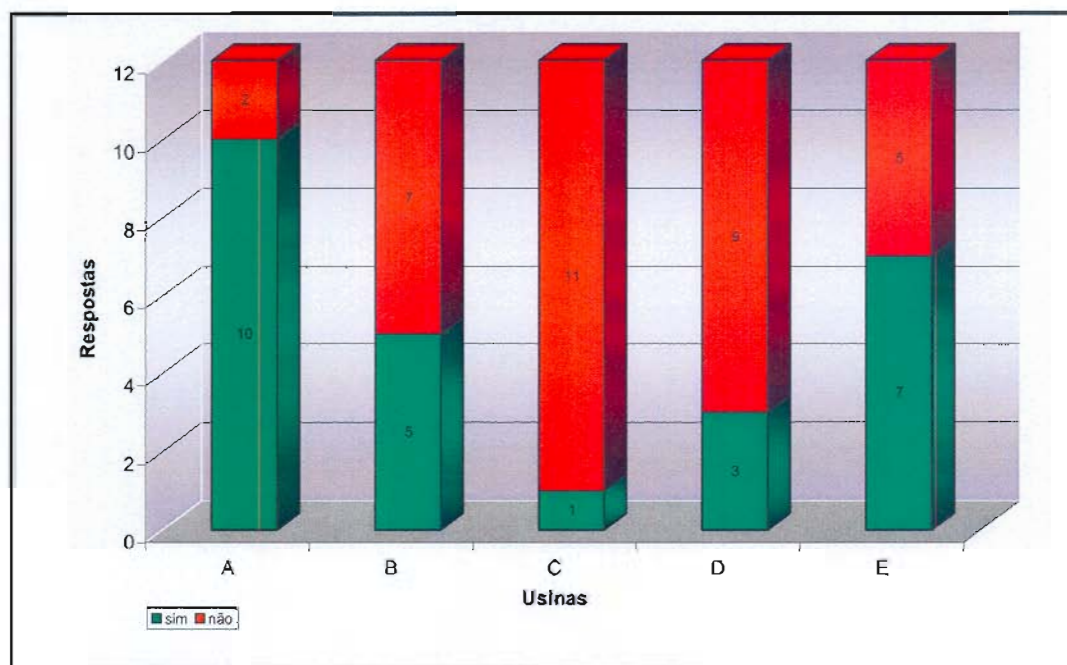
As respostas a respeito das ações de SST estão ilustradas no Gráfico 3.



**GRÁFICO 3** – Porcentagem de respostas positivas e negativas quanto às ações de gestão de segurança e saúde no trabalho

#### 5.1.4 Critério e seleção das usinas

Para o desenvolvimento do estudo, foram selecionadas a Usina A, porque apresentou o maior número de respostas afirmativas e a situação mais desfavorável; a Usina C, com o maior número de respostas negativas (quadro 6), conforme pode-se observar no Gráfico 4.

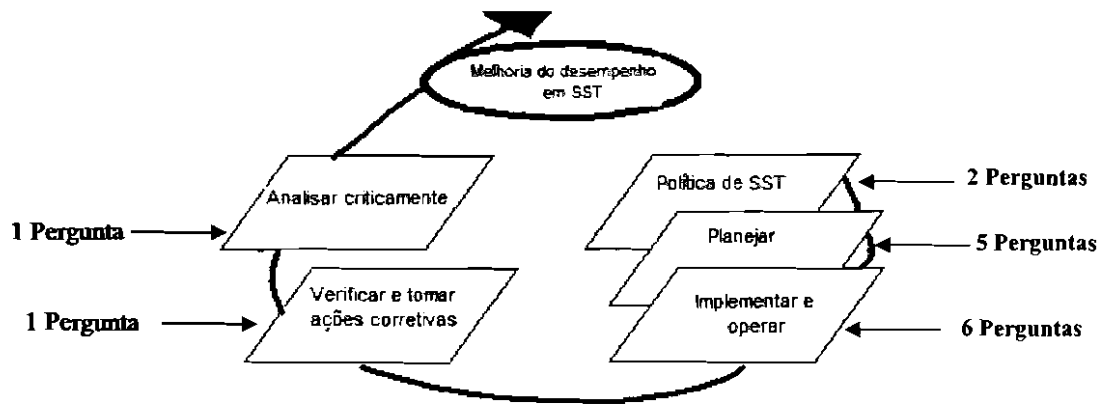


**GRÁFICO 4** – Comparação entre as respostas positivas e negativas das cinco usinas analisadas

## 5.2 Resultados e discussões do diagnóstico inicial das ações de SST

Para identificar as ações da empresa direcionadas à SST e que poderiam contemplar elementos de SGSST, entrevistou-se os dirigentes das unidades de reciclagem, utilizando como instrumento o questionário Diagnóstico Inicial das Ações de Gestão de SST (Apêndice B). Também foram consideradas as informações complementares emitidas pelos entrevistados.

Este questionário era formado por quinze perguntas a respeito dos principais elementos de sistema de gestão de SST, subdivididas em: duas questões sobre Política de SST; cinco sobre Planejamento; seis sobre Implementação e Operação; uma sobre Verificação e Ações Corretivas; e uma sobre Análise Crítica, conforme mostra a Figura 23.



**FIGURA 23** – Número de perguntas por elemento de SGSST

As respostas foram classificadas em quatro níveis para identificar o grau de maturidade das ações desenvolvidas na gestão da SST e identificadas pelas letras **a**, **b**, **c** e **d**. Neste estudo, o critério adotado para a interpretação das respostas está descrito no Quadro 7, incluindo o significado e o próximo passo a ser adotado para a implementação da ação.

**QUADRO 7** – Interpretação das ações de SST quanto ao grau de maturidade

Letra	Significado da ação	Interpretação
<b>a</b>	Existente, documentada e implementada	A ação é realizada de maneira formal e implementada. Deve-se analisá-la criticamente em termos da gestão de SST, verificando a representatividade do requisito atendido e a priorização das ações para a implementação do sistema.
<b>b</b>	Existente e documentada	A ação é realizada de maneira formal e documentada. A documentação é considerada uma etapa essencial para que a ação seja analisada, avaliada e, principalmente, direcionada para a melhoria contínua.
<b>c</b>	Existente e informal	Existe a intenção e a ação é realizada de maneira voluntária. O passo seguinte é a formalização da ação por meio de documentação e demais dispositivos apropriados para cada requisito.
<b>d</b>	Inexistente	O requisito não é contemplado. Deve-se analisá-lo e definir os procedimentos necessários para que ele seja estabelecido e atendido.

Para constatar as ações que incluem os elementos de sistema de gestão e o grau de maturidade do seu atendimento, analisou-se o **grupo de questões do mesmo elemento**, utilizando como critério, neste estudo, a observância do Quadro 8 e com interpretação de acordo com o Quadro 9.

**QUADRO 8** – Adequação das respostas de cada elemento com o grau de maturidade

Opção de resposta	Grau de maturidade por elemento				Nenhuma ação
	Alta	Média	Baixa	Imaturidade	
Todas as respostas do mesmo elemento	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	-	<b>d</b>
Combinação de respostas do mesmo elemento	-	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>a</b>	-
	-	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>b</b>	-
	-	-	<b>a</b>	<b>c</b>	-
	-	-	-	<b>d</b>	-

**QUADRO 9** – Interpretação do grau de maturidade por elemento

Maturidade	Consistência no atendimento dos requisitos por elemento	Próxima etapa
<b>Alta</b>	Os requisitos do elemento são atendidos, documentados e implementados.	Analisar a estrutura do SGSST e enquadrar os demais elementos no mesmo grau de maturidade.
<b>Média</b>	Os requisitos do elemento são atendidos e documentados.	Implementar as ações.
<b>Baixa</b>	Os requisitos do elemento são atendidos de maneira informal.	Documentar as ações.
<b>Imatura</b>	Os requisitos do elemento são atendidos em diferentes graus de consistência.	Compatibilizar as ações com o mesmo grau de maturidade e implementar.
<b>Nenhuma ação</b>	Inexistente. Elemento não contemplado.	Analisar o sistema de gestão como um todo definindo a política, metas, objetivos e prioridades.

### 5.2.1 Reconhecimento preliminar das ações de SST

O Quadro 10 apresenta o questionário utilizado para o reconhecimento de ações referentes aos elementos de SGSST (Apêndice B), com as respectivas respostas enquadradas por grau de maturidade, de acordo com as informações fornecidas pelos dirigentes das Usinas A e C.

**QUADRO 10** – Diagnóstico inicial dos elementos de sistema de gestão de SST

<b>IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA</b>	<b>USINA A</b>	<b>USINA C</b>
<b>Perguntas</b>		
<b>Política de SST</b>		
1. Existe política de segurança e saúde apropriada à natureza e escala dos riscos de SST da organização?	c	d
2. A política de segurança e saúde foi comunicada a todos os empregados?	c	d
<b>Planejamento</b>		
3. A organização mantém procedimentos para a identificação contínua dos perigos, avaliação dos riscos e implementação das medidas de controle necessárias?	c	d
4. A organização mantém procedimentos para identificar os dispositivos legais e outros requisitos de SST aplicáveis?	b	d
5. A organização estabelece e mantém objetivos de segurança e saúde no trabalho?	c	d
6. Os objetivos incluem o comprometimento com a melhoria contínua?	c	d
7. A organização estabelece e mantém programa(s) de SST para atingir os seus objetivos?	d	d
<b>Implementação e operação</b>		
8. As gerências que desempenham e verificam as atividades que influenciam os riscos de SST têm as suas responsabilidades e autoridades definidas?	c	d
9. A administração fornece os recursos essenciais à implementação, ao controle e à melhoria do sistema de gestão de SST?	d	d
10. Todo pessoal que desempenha tarefas que possam ter impacto na SST tem a sua competência comprovada?	c	d
11. A organização mantém procedimentos de conscientização relativos às conseqüências de SST, reais ou potenciais, das atividades e dos benefícios para a segurança e saúde resultantes da melhoria do desempenho pessoal?	d	d
12. A organização possui procedimento(s) para assegurar que as informações pertinentes à SST sejam comunicadas aos funcionários?	c	d
13. A organização mantém planos e procedimentos para identificar o potencial e atender aos incidentes e situações de emergência, bem como para prevenir e reduzir as possíveis doenças e lesões que possam estar associadas a eles?	d	d
<b>Verificação e ações corretivas</b>		
14. A organização mantém procedimento(s) para definir responsabilidades e autoridades para tratar e investigar acidentes?	d	d
<b>Análise crítica</b>		
15. A alta administração realiza análise crítica do sistema de gestão de SST?	c	d

Grau de maturidade:

- a Existente e implementada;
- b Existente e documentada;
- c Existente e informal e
- d Inexistente (ação não contemplada)

O Quadro 11 mostra, resumidamente, o número de requisitos contemplados, por elemento de SGSST e por usina, possibilitando assim comparar os resultados.



QUADRO 11 – Grau de maturidade por ação e por usina

Elemento		Nº de perguntas	USINA A				USINA C			
			Maturidade				Maturidade			
			a	b	c	d	a	b	c	d
Política de SST		2			2				2	
Planejamento	Planejamento para identificação de riscos, avaliação e controle de riscos	1			1				1	
	Requisitos legais e outros	1		1					1	
	Objetivos	2			2				2	
	Programas de gestão de SST	1				1			1	
Implementação	Implementação e responsabilidade	2			1	1			2	
	Treinamento	2			1	1			2	
	Consulta e comunicação	1			1				1	
	Preparação e atendimento a emergências	1				1			1	
Verificação e Ações corretivas	Acidentes, incidentes e ações corretivas e preventivas.	1				1			1	
	Análise crítica	1			1					
Número total de respostas		15	0	1	9	5	0	0	0	15

### 5.2.2 Análise e discussão da existência de elementos de SGSST

De acordo com os critérios adotados neste estudo, a Usina C não realizava nenhuma das ações, portanto, não contemplava qualquer elemento de SGSST.

A Usina A realizava diversas ações direcionadas à gestão de SST. De todos os questionamentos, 6,66% das ações eram realizadas formalmente e documentadas; 60% eram realizadas informalmente; 33,33% não eram realizadas e nenhuma ação era realizada de maneira formal, documentada e implementada.

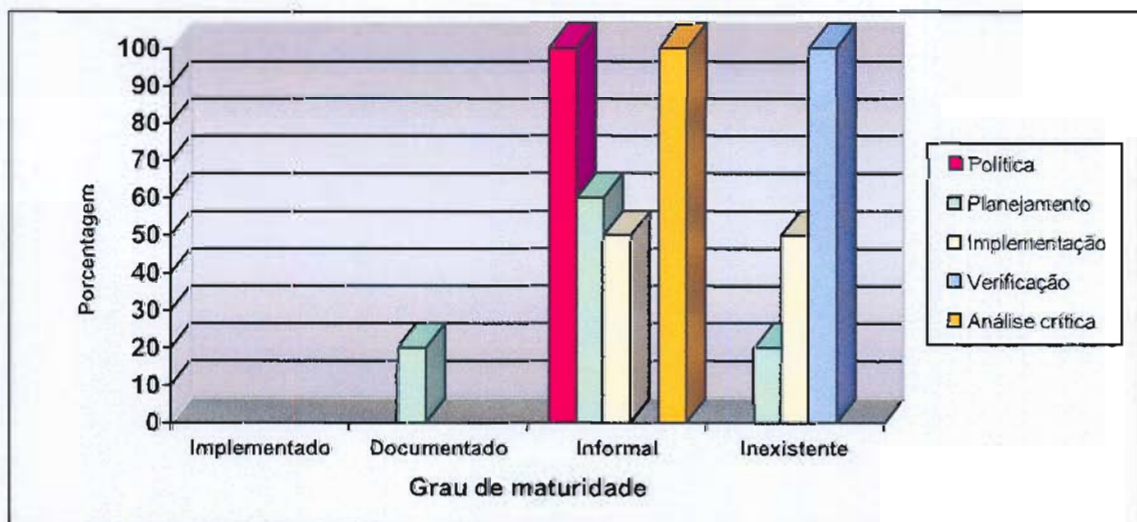
A maioria dos requisitos contemplados era realizada de maneira informal destacando-se a política de SST (uma questão, 100% informal); planejamento (cinco questões, 60% informal); implementação (seis questões, 50% informal) e análise crítica (uma questão, 100% informal).

No que se refere aos elementos de SGSST contemplados, a Usina A apresentou **baixa maturidade** em relação à política de SST, verificação e ações corretivas e análise crítica. A

empresa é classificada como **imatura** nas ações de planejamento, implementação e operação, porque não há consistência em todas as ações de cada elemento analisado.

Na Usina C, não foram identificadas ações de SST que pudessem contemplar os elementos de SGSST. Conseqüentemente, as ações são inexistentes, dispensando a gradação da maturidade.

No gráfico 5 é apresentada a porcentagem de ações executadas por elemento e de acordo com o grau de maturidade, com referência apenas à Usina A, já que a Usina C, não fazia nenhuma das ações questionadas.



**GRÁFICO 5** – Usina A – Porcentagem de respostas por elemento e grau de maturidade

A seguir são descritas as respostas e comentários dos elementos de SGSST das usinas A e C.

Neste estudo é adotado o termo **gestor (ão) local** com menção às funções de chefia (gerência e/ou supervisão da usina). O termo **gestor (ão) municipal** é correspondente à função do administrador municipal ou cargo por ele nomeado ou representado, com autoridade e responsabilidade junto à direção da usina (gestor local).

**a) Sistema administrativo**

A Usina A tinha dois níveis de administração com responsabilidades e autoridades diferenciadas: administração direta feita pelo **gestor local**, e administração à distância feita pelo órgão municipal, o **gestor municipal**.

A Usina C era administrada quase que exclusivamente pelo gestor municipal. As ações, responsabilidades e autoridades em nível local (encarregado da usina) eram limitadas ao processo produtivo e à coordenação das atividades dos funcionários terceirizados.

**b) Política de SST**

Na Usina A, a política de SST era informal, não documentada e limitada, e parcialmente adequada à natureza e ao grau de risco da organização. Os trabalhadores eram comunicados dos riscos e da implantação de medidas pró-ativas na prevenção de acidentes e doenças ocupacionais.

A Usina C não possuía política de SST. As deliberações voltadas à SST eram de total alçada da gestão municipal.

**c) Planejamento**

A Usina A identificava, informal e periodicamente, os riscos de SST. Para isso, contava com o suporte de profissionais da área de SST, pertencentes a outros órgãos públicos. A empresa não tinha procedimentos estabelecidos nem documentados. As ações voltadas à implantação de medidas de controle eram propostas pelo gestor local e encaminhadas para a deliberação do gestor municipal. A gestão local estabelecia objetivos de SST e se preocupava com a melhoria contínua, entretanto, essas ações eram realizadas informalmente e não havia procedimentos nem programas de SST para atender aos objetivos delineados. Os requisitos legais e normativos de SST eram identificados e documentados existindo sistema para a atualização periódica da documentação pertinente.

Na Usina C não havia ações direcionadas ao planejamento para identificar os perigos, avaliar e controlar os riscos, nem procedimentos e objetivos definidos. O encarregado da usina não tinha acesso aos dispositivos regulamentares e legais pertinentes à área de atuação da empresa.

**d) Implementação e operação**

As Usinas A e C não contavam com profissionais da área da SST atuantes diretamente na empresa. Isso dificultava o estabelecimento, a implantação e documentação de procedimentos referentes à SST, como acontece com os procedimentos para atender aos incidentes e emergências.

Para viabilizar essas operações, a gestão local da Usina A delineava as ações necessárias com a colaboração de profissionais da área de SST, representantes de órgãos públicos, sindicatos, instituições de pesquisa, etc. Estes profissionais ofereciam suporte para a qualificação, o treinamento e a orientação dos trabalhadores, por meio de palestras, treinamentos e informações verbais. As autoridades e responsabilidades eram definidas pelo gestor local, de maneira parcial, dentro de sua alçada. A liberação de recursos ficava a cargo do gestor municipal.

Na Usina C, não existiam procedimentos nem atividades direcionadas à SST sendo que, embora o encarregado local reconhecesse a necessidade de implantação de medidas de controle dos riscos existentes, as ações eram inviabilizadas pela inexistência de canal facilitador de comunicação junto ao gestor municipal.

**e) Verificação e ações corretivas**

A Usina A definia as autoridades e responsabilidades das ações voltadas aos acidentes, entretanto, os procedimentos não estavam estabelecidos nem documentados.

Na Usina C não havia procedimentos nem responsabilidades voltados à gestão dos acidentes.

**f) Análise crítica pela administração**

As usinas não contavam com um sistema de gestão estruturado e documentado, assim, era inviável fazer uma análise crítica do sistema. Entretanto, a Usina A respondeu que o gestor local analisava, informalmente, as ações de SST da usina. Considerou-se, neste estudo, a análise no âmbito da gestão local.

**5.2.3 Análise da gestão de SST das Usinas A e C****a) Usina A**

Embora não existisse sistema de gestão de SST estruturado documentado e implantado na Usina A foram detectadas ações direcionadas à segurança e saúde no trabalho, conforme exposto no item 5.2.1. e descrito no item 5.2.2. A gestão local realizava trabalhos em conjunto com representantes da prefeitura local (gestor da usina) e outros órgãos governamentais, sindicatos, entre outros, visando a análise e resolução dos aspectos interferentes com a saúde e segurança dos trabalhadores. Existia uma cultura organizacional favorável à participação dos trabalhadores os quais eram envolvidos nos aspectos interferentes com a SST sendo consultados quanto à existência de riscos e quanto à proposição de medidas de controle. Em decorrência destes fatores, foi criada uma estrutura favorável à implantação, de um programa estruturado e documentado para a identificação dos perigos e avaliação e controle dos riscos, contemplando o elemento “planejamento” do SGSST como, por exemplo, as ilustrações contidas nas figuras 23, 24, 25 e 26.

Entretanto, para viabilizar o planejamento e as respectivas ações, de maneira consistente, é imprescindível o suporte da gestão municipal que deve estabelecer a política de SST (com objetivos e metas definidos e comunicados), deliberar autoridades e responsabilidades e efetivar a implantação e continuidade do sistema, disponibilizando recursos humanos, técnicos e financeiros. Todas as resoluções devem ser documentadas e comunicadas às partes interessadas.

De acordo com estrutura desta usina, constatou-se um potencial para a implantação de um sistema de gestão de SST, compartilhando as ações das gestões local e municipal que, obviamente, deverão ser tratadas e definidas por ambas.

De acordo com a peculiaridade de cada município, a autoridade e responsabilidade por todos os elementos de um SGSST podem ficar a cargo unicamente da gestão local ou da gestão municipal ou podem ser realizadas ações combinadas desde que estas sejam adequadamente definidas e documentadas.

**b) Usina C**

Nesta usina não foram detectadas ações que poderiam contemplar os elementos de um sistema de gestão de SST. A Usina C (gestão local) não dispõe de uma política e recursos técnicos, sequer informais como na Usina A, que viabilize a implantação de elementos de SGSST. Em primeira instância, deve haver um total comprometimento da alta administração (gestão municipal) que, por meio do estabelecimento da política de gestão de SST, permitirá determinar a estrutura do SGSST mais adequado à empresa, considerando-se a situação atual, ou por meio da implementação das ações da atual gestão local. Este fator é preponderante na definição da estrutura de gestão de SST, no estabelecimento e extensão das autoridades e responsabilidades, e delimitação das ações e alçadas das gestões local e municipal.

**c) Representação de um sistema de gestão municipal de SST para usinas de reciclagem de RCD**

É importante salientar que, não existe um único nem o melhor modelo sistêmico de gestão de SST. Os modelos de gestão de SGSST devem ser utilizados como guias a serem discutidos e moldados de acordo com as características e objetivos de cada empresa. Este fato é comprovado no estudo das usinas A e C, apresentado nesta pesquisa.

Embora a Usina A possua condições para a formalização de suas ações e posterior, implementação, o gestor municipal, tanto do município onde esta usina está instalada, bem como onde a usina C está instalada é que deverão estabelecer uma política de gestão de segurança e saúde para seus trabalhadores e, na gestão da SST das usinas, deverão estabelecer os seus objetivos e metas a serem atingidos.

À parte as legislações aplicáveis, municipal, estadual e federal será apresentada, a título de ilustração, uma estrutura de SGSST contemplando as ações da gestão local e municipal.

De acordo com o modelo ilustrado (FIG. 24, 25 e 26) as ações de gestão local devem ser deliberadas pela administração da usina, entretanto, por motivos políticos e financeiros, devem ser compartilhados com o gestor municipal para a viabilização do sistema de gestão.

Cabe ao gestor municipal, ou seu representante, viabilizar as ações de gestão de SST, fornecendo ao gestor local os suportes necessários no âmbito de recursos humanos, técnicos e financeiros.

A estrutura sistêmica de gestão de SST apresentada na Figura 24 conte cinco elementos: política municipal de gestão de SST, planejamento para a identificação dos perigos e avaliação e controle dos riscos, implementação e operação, verificação e ação corretiva e análise crítica pela administração. Nesta estrutura, cabe à gestão local contemplar o elemento Planejamento com o suporte da gestão municipal, que contempla os demais elementos do SGSST.



**FIGURA 24** – Estrutura do SGSST e elementos de gestão local e municipal

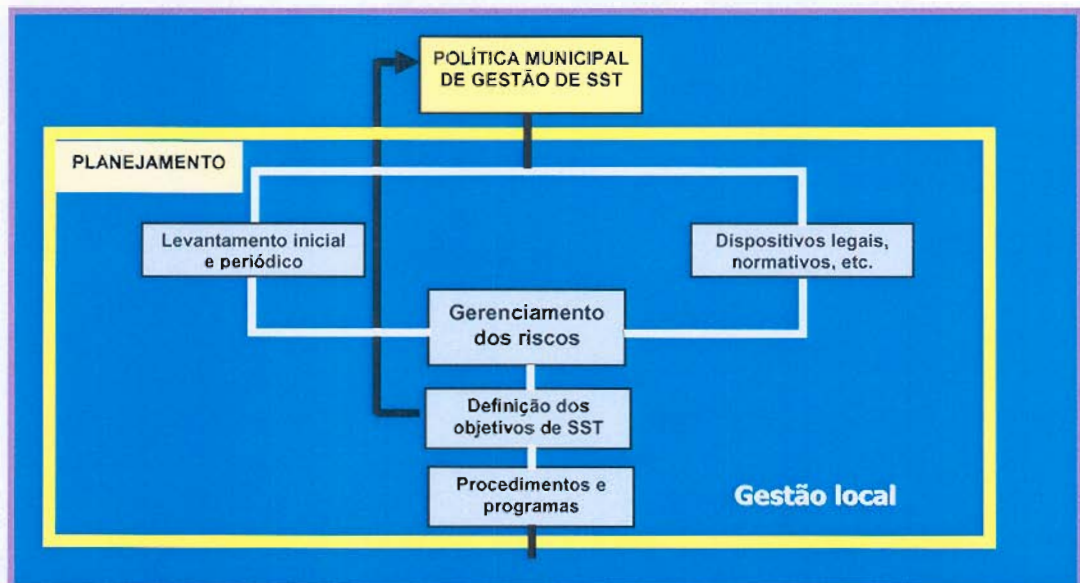
A Figura 25 apresenta a estrutura do SGSST posicionando a identificação da usina de reciclagem de RCD, caso a Administração Municipal possua mais de uma usina sob sua gestão. Na mesma figura é destacado o objetivo de cada elemento do sistema de gestão.





**Figura 25** Pontos-chaves dos elementos do SGSST

O elemento “Planejamento para a identificação dos perigos e avaliação e controle dos riscos” de responsabilidade da gestão local é explorado na Figura 26 com a indicação dos principais requisitos a serem atendidos.



**FIGURA 26** – Composição básica do elemento “Planejamento”

Os dispositivos legais, normativos e demais pertinentes devem ser identificados, documentados e revistos periodicamente, acompanhando todas as ações pertinentes ao planejamento para a identificação dos perigos e avaliação e controle dos riscos.

Deve ser feito um diagnóstico inicial para identificar a situação atual da empresa. Neste diagnóstico devem ser levantados todos os perigos e riscos associados servindo de subsídio para a definição dos objetivos dos programas e procedimentos a serem elaborados para atingir aos objetivos. O gerenciamento dos riscos pode ser executado com base no exemplo apresentado na Figura 19 (p. 84). O diagnóstico deverá ser periodicamente revisto.

Os resultados do diagnóstico inicial e periódico devem ser documentados e encaminhados para a gerencial municipal como subsídio para o estabelecimento e implementação da política, objetivos e metas.

Os demais elementos do sistema contemplam os requisitos necessários para viabilizar as ações da gestão local.

#### **Implementação e operação**

Este elemento contempla os requisitos fundamentais para viabilizar as operações do sistema destacando-se como pontos focais, a definição documentada das autoridades e responsabilidades, como, por exemplo, as ações com deliberação do gestor local. Compõem a previsão, aprovação e deliberação dos recursos humanos, técnicos e financeiros para viabilizar o SGSST.

#### **Verificação e ação corretiva**

Contempla os requisitos para a análise do desempenho do SGSST de acordo com a proposta estabelecida para o sistema de gestão, utilizando como uma das ferramentas, a auditoria interna periódica.

### **Análise crítica pela gestão municipal**

O gestor municipal ou, seu representante deve periodicamente analisar se o SGSST é adequado e atende às necessidades da usina e, na análise da documentação das ações de planejamento, da auditoria, etc.

A análise deve fornecer subsídios para as alterações da política SST na gestão da usina, na alteração dos objetivos, metas e na proposição de medidas para a melhoria contínua.

### **5.3 Identificação, controle e monitoração da exposição ocupacional ao ruído**

Para reconhecer as ações das empresas relativas à gestão do ruído, entrevistou-se os dirigentes das usinas de reciclagem, utilizando como instrumento um formulário sobre os principais elementos de um programa de conservação auditiva, conforme o Apêndice C. O formulário teve como base o *checklist* de controle do PCA elaborado pela NIOSH (2003).

O questionário tem 65 perguntas, subdivididas em sete aspectos do PCA: sete questões tratam de treinamento e instrução; quatro, da participação do supervisor; treze, da avaliação de ruído; nove, dos controles administrativos e de engenharia; duas, da monitoração audiométrica e manutenção de dados; 21, dos protetores auriculares; e nove, dos aspectos administrativos.

Na entrevista com o representante da Usina A, das 65 perguntas sobre o PCA, 55,38% dos requisitos tiveram respostas positivas e 44,61%, tiveram respostas negativas.

Na entrevista com o representante da Usina C, todas as perguntas foram respondidas negativamente, ou seja, não havia ações direcionadas ao PCA.

O Quadro 12 apresenta, de forma resumida, as respostas dos representantes das usinas, classificadas por elemento e ações realizadas e não realizadas.

**QUADRO 12 – Verificação do Programa de Conservação Auditiva**

Aspecto	Nº de perguntas	Usina A		Usina C	
		SIM	NÃO	SIM	NÃO
Treinamento e instrução	7	5	2	0	7
Participação do supervisor	4	4	0	0	4
Avaliação de ruído	13	10	3	0	13
Controles administrativos e de engenharia	9	2	7	0	9
Monitoração audiométrica e manutenção de dados	2	2	0	0	2
Protetores auriculares	21	12	9	0	21
Administrativo	9	1	8	0	9
<b>Número total de respostas</b>	<b>65</b>	<b>36</b>	<b>29</b>	<b>0</b>	<b>65</b>

### 5.3.1 Análise das ações de PCA da Usina A

#### a) Treinamento e instrução

Na usina fazia-se, anualmente, um treinamento com os trabalhadores sobre a exposição ocupacional ao ruído, que abordava os riscos à saúde, utilização e conservação dos protetores auriculares, entre outros aspectos. O treinamento era ministrado por profissionais da área pertencentes a um dos grupos de trabalho que ofereciam suporte à empresa. Esses grupos contavam com profissionais de outros órgãos públicos, entidades de classe e pesquisadores da área de SST. Durante os treinamentos, de acordo com o grupo que estava promovendo o curso, distribuía-se material de apoio ao trabalhador. A eficácia do programa não era formalmente avaliada, entretanto, periodicamente os trabalhadores eram incentivados, pela direção da empresa, a explanar a respeito dos conhecimentos adquiridos e esclarecer as possíveis dúvidas. Todos os trabalhadores podiam escolher o protetor auricular, assim, assegurava-se a utilização do equipamento de forma adequada e confortável.

#### b) Participação do supervisor

O encarregado da supervisão da SST tinha conhecimentos específicos do uso e da manutenção dos equipamentos de proteção auditiva e mantinha contato direto e informal com os trabalhadores. Quando necessário, utilizava protetor auricular, entretanto, dificilmente

atuava na área operacional, pois ele pertencia à área administrativa. Os trabalhadores eram incentivados a utilizar os protetores auditivos e, em caso de recusa, a estratégia adotada pela empresa era orientar o trabalhador quanto à necessidade, importância e obrigatoriedade do uso do equipamento.

**c) Avaliação de ruído**

Não existia uma atuação formalizada nem procedimentos para avaliar periodicamente o ruído. Entretanto, quando necessário, a organização solicitava o apoio de outros órgãos governamentais para avaliar a gravidade dos níveis de ruído nos postos de trabalho. Os funcionários eram informados quanto aos níveis de ruído a que estavam expostos e era explicitado a situação individual de enquadramento, ou não, do trabalhador nas ações voltadas ao controle da exposição ao ruído. Na ocasião em que foram realizadas avaliações de ruído, os resultados foram registrados pela área administrativa e inseridos na documentação da empresa. A empresa não possuía sistema de controle médico da saúde dos trabalhadores.

Durante a realização deste estudo, a gestão municipal estava desenvolvendo estudos para a ampliação das atividades na área produtiva. A gestão local, em conjunto com a municipal, pretendia, após a instalação do novo processo produtivo, avaliar o impacto gerado para a SST. Na constatação de impacto negativo, seriam analisadas as medidas de controle necessárias a serem implantadas. A gestão local sugeriu um estudo do local mais adequado da usina para a instalação do novo processo, de modo a não gerar uma nova fonte de ruído para os trabalhadores. Não se sabe se a sugestão do gestor local foi atendida pelo gestor municipal. Não era objetivo da direção da empresa avaliar o ruído durante a implantação dos novos equipamentos, e sim no término das instalações do novo processo nas áreas de trabalho.

**d) Controle administrativo e de engenharia**

Devido às futuras alterações na área produtiva, não estavam sendo estudadas novas medidas de controle de ruído, inviabilizando a priorização das medidas de controle a serem adotadas bem como a proposição de sugestões por parte dos trabalhadores e da gestão local.

Os trabalhadores conheciam os dispositivos implantados para controlar o ruído e se responsabilizavam por sua manutenção e eficiência, como a manta isolante de ruído colocada na caçamba do britador e o silenciador na pá carregadora.

A usina dispunha de áreas silenciosas apropriadas para o treinamento dos trabalhadores, refeição, proteção contra intempéries e descanso.

**e) Monitoração audiométrica**

A empresa não realizava nem encaminhava os trabalhadores para testes audiométricos. Tampouco a direção exigia este procedimento das suas contratadas.

**f) Protetores auriculares**

Todos os trabalhadores tinham à disposição protetores auriculares, inclusive os expostos a níveis de ruído inferiores a 85 dBA (exposição no nível de ação). Os funcionários eram orientados quanto à utilização, conservação e substituição dos protetores, quando necessário. Os trabalhadores não consideravam que o equipamento de proteção auditiva interferia com a habilidade no desenvolvimento de suas atividades.

Quanto à ocorrência de infecção no ouvido decorrente da utilização do protetor auricular, o representante informou que um trabalhador teve este problema, mas não se comprovou o nexo causal entre a doença e o uso do protetor.

A empresa realizava várias ações dirigidas ao controle da exposição ocupacional ao ruído, por meio de atividades independentes. Não existia um programa de conservação auditiva, estruturado e documentado.

**g) Administrativo**

A empresa não tinha uma política estabelecida direcionada a programas de prevenção de perdas auditivas.

A empresa contava com um sistema de controle e atualização dos aspectos legislativos pertinentes à área de atuação, inclusive sobre os fatores relacionados ao ruído.

Os trabalhadores não comunicaram a ocorrência de incidentes ou acidentes como consequência da falha de audição de alarmes ou avisos.

Não era avaliado o desempenho dos trabalhadores expostos ao ruído.

**5.3.2 Análise das ações de PCA da Usina C**

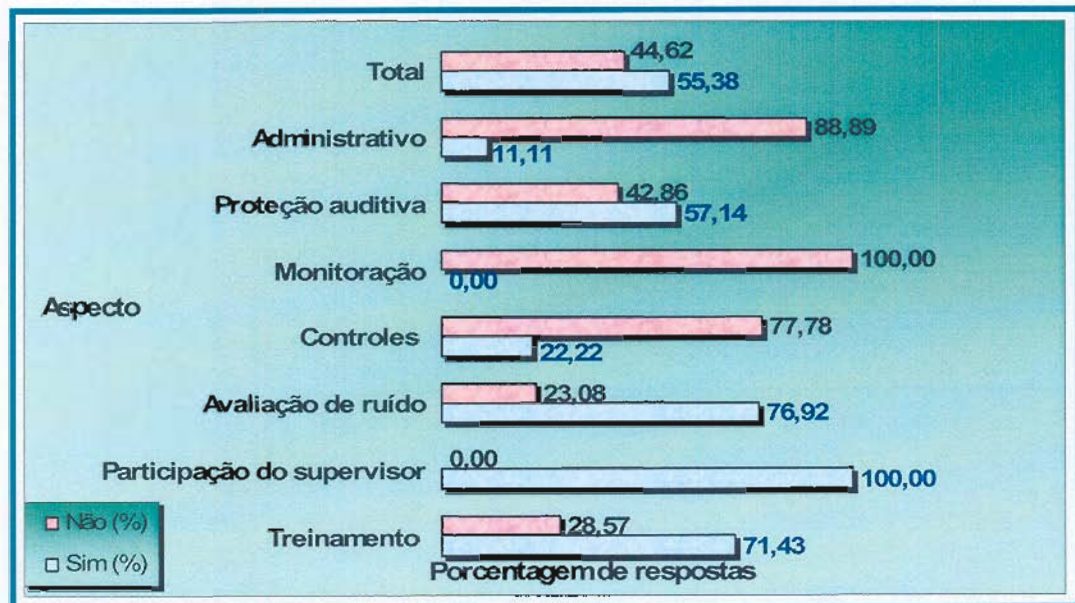
Na entrevista com o encarregado geral da usina, salientou-se que os trabalhadores não recebiam protetores auriculares, e as empresas (pública e privada) não desenvolviam nenhum programa voltado à proteção auditiva.

Embora tenha sido detectado na visita preliminar que os níveis de ruído da área operacional eram elevados (comprovado posteriormente pelas dosimetrias de ruído, consultar item 5.4 deste estudo) constatou-se que não existia nenhum equipamento de proteção auditiva, na área de processo da usina.

O encarregado em nível local (área da usina), embora tivesse interesse em melhorar as condições de trabalho, também estava exposto ao ruído, como os demais trabalhadores, e não tinha autoridade, autonomia nem um canal de contato efetivo entre as partes envolvidas para deliberar as medidas necessárias.

O Gráfico 6 mostra as ações realizadas pela Usina A, voltadas à conservação auditiva, constatando-se que a participação do supervisor, a avaliação e o treinamento são os pontos fortes na atuação da empresa. A monitoração audiométrica, os aspectos administrativos e os controles administrativos e de engenharia são os fatores menos desenvolvidos e que poderiam ser alvo de implementação, por parte da empresa.





**GRÁFICO 6** – Usina A – Porcentagem de respostas positivas e negativas por aspecto

## 5.4 Avaliação quantitativa da exposição ocupacional ao ruído

### 5.4.1 Descrição das atividades avaliadas

As Usinas A e C eram operadas por ajudante de triagem, operador de britador e operador de pá carregadora. Na Usina C também existe a função de encarregado geral, que atua nas áreas administrativa e produtiva. As funções operacionais avaliadas quantitativamente quanto à exposição ocupacional ao ruído são descritas a seguir.

#### a) Ajudante de triagem

A função do ajudante de triagem era selecionar os RCD, retirando os materiais inúteis para reciclagem como RCD – latas, plásticos, papéis, telhas de fibrocimento, ferro, etc. – e transformando-os em agregados reutilizáveis. A triagem do resíduo era feita em dois momentos do processo: a primeira (pré-triagem) acontecia no pátio de descarga dos RCD, e a segunda, na esteira transportadora, depois de o material ter sido triturado.

#### b) Operador do britador

O operador do britador controlava todas as funções do equipamento por meio de uma botoeira de comando. Suas atribuições: indicar ao operador da pá carregadora o momento



certo de depositar o material na caçamba, desobstruir o ponto de operação da máquina, controlar o eletroímã acima da esteira transportadora e, além disso, controlar o material depositado nas esteiras transportadoras.

**c) Operador da pá carregadora**

O operador da pá carregadora circulava em toda a área de reciclagem, retirando o material depositado no pátio de descarga e depositando-o, em forma de leiras, para a pré-triagem. Posteriormente, transportava o material selecionado e o depositava na caçamba do britador para ser triturado. No final do processo de britagem, o material era encaminhado pela esteira transportadora e depositado por gravidade, formando montes que eram retirados pelo operador da pá carregadora e encaminhados ao depósito de material reciclado, onde permaneciam até a sua retirada da usina.

**d) Encarregado geral (somente na Usina C)**

O encarregado geral tinha funções administrativas e operacionais, além disso, era responsável pela orientação dos funcionários, controle da produção, manutenção dos equipamentos, controle das operações de britagem e movimentação das esteiras transportadoras.

#### **5.4.2 Dosimetrias da exposição ocupacional ao ruído**

Na apresentação dos resultados das dosimetrias de ruído, serão destacados os valores superiores aos Limites de Tolerância (LT) estabelecidos pelo MTE (ATLAS, 2000), caracterizados pela dose diária de exposição (> 100%) e nível de ação (> 50%).

##### **5.4.2.1 Resultados das dosimetrias da Usina A**

As dosimetrias de ruído foram realizadas durante dois dias alternados, em outubro de 2003, quando se avaliou, em 39h44min, sete trabalhadores, nas funções: operador de botocira de britador (um trabalhador), operador de pá carregadora (um trabalhador) e ajudantes de

triagem (quatro ajudantes na pré-triagem e um na esteira transportadora, após a britagem do material).

As Tabelas 5, 6 e 7 mostram os resultados das dosimetrias de ruído feitas na Usina A, agrupados por função analisada.

#### a) Operador do britador

Durante a alimentação do britador, o operador ficava exposto à fonte de ruído contínua do britador e periódica da pá carregadora. Para diminuir a propagação do ruído, instalou-se na caçamba do britador uma manta de material absorvedor de ruído. O operador utilizava o protetor auricular tipo *plug* durante toda a jornada de trabalho.

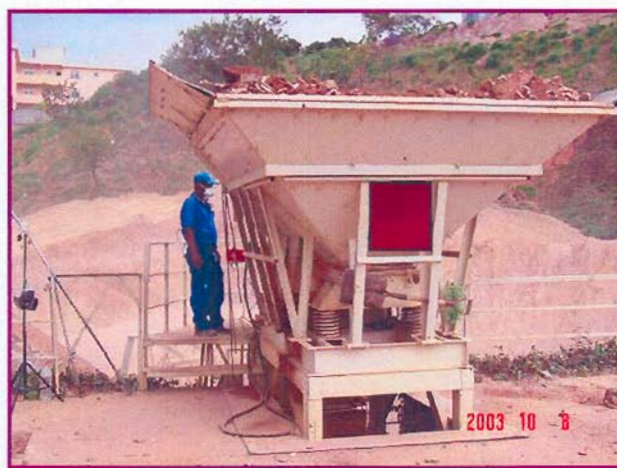


FIGURA 27 – Usina A – Operador do britador

TABELA 4 – Usina A – Dosimetrias de ruído do operador do britador

Dosímetro (D)/dia de avaliação	Tempo de avaliação (horas/min)	Critério legal NR-15		Critério técnico NHO-01	
		L <sub>Avg</sub> <sup>6</sup> (dB)	Dose projetada (%)	LEQ (dB)	Dose projetada (%)
D1 1º. dia	04h50min	84,4	92,2	86,0	126,6
D1 2º. dia	04h45min	85,3	104,3	88,0	198,1

■ Dose acima do limite de exposição

■ Dose acima do nível de ação

<sup>6</sup> L<sub>Avg</sub> é o nível médio de som (em dB) calculado para um determinado período de tempo, com base em um incremento de dose de 4, 5 ou 6 dB. O L<sub>Avg</sub> com uma taxa de troca de 3dB é chamado de LEQ (nível equivalente de som) (manual de instrução do dosímetro de ruído Q-400).



### b) Operador de pá carregadora

O operador estava continuamente exposto ao ruído gerado pela pá carregadora, que não tinha cabine com isolamento acústico para reduzir a exposição do trabalhador ao ruído. O operador utilizava protetor auricular tipo concha durante toda a jornada de trabalho.



**FIGURA 28** – Usina A – Operador da pá carregadora retirando o entulho das leiras



**FIGURA 29** – Usina A – Operador da pá carregadora depositando o entulho na caçamba do britador

**TABELA 5** – Usina A – Dosimetrias de ruído do operador da pá carregadora

Dosímetro (D)/dia de avaliação	Tempo de avaliação (horas/min)	Critério legal NR-15		Critério técnico NHO-01	
		LAvg (dB)	Dose projetada (%)	LEQ (dB)	Dose projetada (%)
D2 1º. dia	04h39min	89,8	193,6	90,5	358,5
D2 2º. dia	04h02min	91,2	236,0	91,6	462,8

■ Dose acima do limite de exposição

■ Dose acima do nível de ação

### c) Ajudante de triagem

A pré-triagem de RCD ocorria no pátio de descarga dos resíduos, distante do britador. Entretanto, a esteira transportadora, na qual se fazia a segunda triagem de material, estava instalada perto do britador, expondo o trabalhador ao ruído provocado por este equipamento.

Os ajudantes de triagem utilizavam protetores auriculares tipo *plug* durante toda a jornada de trabalho.



**FIGURA 30** – Usina A – Pré-triagem no pátio de descarga do entulho



**FIGURA 31** – Usina A – Triagem na esteira transportadora

**TABELA 6** – Usina A – Dosimetria de ruído dos ajudantes de triagem

Dosímetro (D)/função/dia de avaliação	Tempo de avaliação (horas/min)	Critério legal NR-15		Critério técnico NHO-01	
		LAvg (dB)	Dose projetada (%)	LEQ (dB)	Dose projetada (%)
<b>D3 Triagem na esteira</b>					
1º. Dia	05h02min	82,3	69,2	84,0	79,7
2º. Dia	04h31min	80,8	55,8	83,1	64,1
<b>D4 Pré-triagem</b>					
1º. Dia	05h04min	75,6	27,2	NA	NA
2º. Dia	04h29min	72,1	16,8	NA	NA
<b>D5 Pré-triagem</b>					
1º. Dia	03h12min	73,8	21,1	78,8	24,0
2º. dia	04h10min	71,0	14,3	77,5	17,7
<b>D6 Pré-triagem</b>					
1º. dia	NA	NA	NA	NA	NA
2º. dia	04h46min	79,0	43,6	NA	NA
<b>D7 Pré-triagem</b>					
1º. dia	04h44min	78,4	40,0	83,8	75,9
2º. dia	04h14min	78,0	37,9	83,2	66,4

NA – Não Avaliado

Dose/nível máximo, acima do limite de tolerância

Dose acima do nível de ação



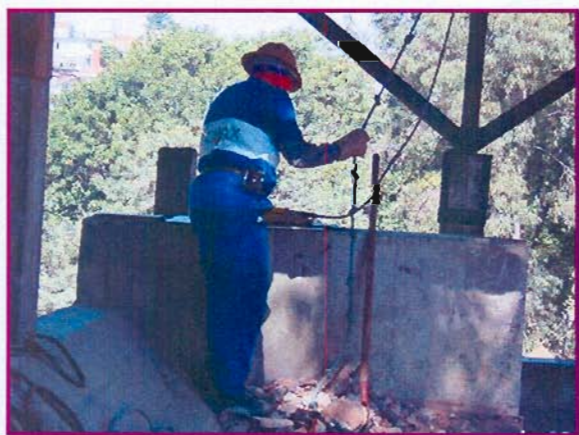
#### 5.4.2.2 Resultados das dosimetrias da Usina C

As dosimetrias de ruído foram feitas em agosto de 2003, em três dias alternados, e se avaliou, em 56h30min, cinco trabalhadores, nas funções: encarregado geral (um trabalhador), operador de botoeira de britador (um trabalhador), operador de pá carregadora (um trabalhador) e ajudante de triagem (dois trabalhadores).

Os resultados das dosimetrias de ruído dos trabalhadores da Usina C estão nas Tabelas 7, 8, 9 e 10.

##### a) Operador do britador

O operador fazia as suas atividades lateralmente ao britador, utilizando uma botoeira para controlar o equipamento. Quando necessário, quebrava os blocos de material que obstruíam o britador. Estava exposto continuamente ao ruído emitido pelo equipamento durante a britagem e, periodicamente, ao ruído gerado pela pá carregadora durante a alimentação do equipamento. O trabalhador não dispunha de equipamento de proteção individual.



**FIGURA 32** – Usina C – Posto de trabalho do operador do britador



**FIGURA 33** – Usina C – Operador do britador desobstruindo a caçamba do equipamento.

TABELA 7 – Usina C – Dosimetria de ruído do operador do britador

Dosímetro (D)/dia de avaliação	Tempo de avaliação (horas/min)	Critério legal NR-15		Critério técnico NHO-01	
		LAvg (dB)	Dose projetada (%)	LEQ (dB)	Dose projetada (%)
D1 1º. dia	04h33min	85,3	104,1	88,2	211,5
D1 2º. dia	05h13min	83,9	86,3	87,4	175,6
D1 3º. dia	04h50min	79,9	49,1	84,8	95,8

■ Dose acima do limite de exposição

■ Dose acima do nível de ação

Observação. No terceiro dia de avaliação, a operação foi parcialmente paralisada para a manutenção do equipamento, o que diminuiu a exposição do trabalhador ao ruído.

#### b) Operador da pá carregadora

O operador estava exposto ao ruído causado pela pá carregadora durante o seu funcionamento. O equipamento não dispunha de cabine de proteção com isolamento acústico e, além disso, precisava de manutenção. O trabalhador não tinha protetor auricular.



FIGURA 34 – Usina C – Operador da pá carregadora alimentando o britador



TABELA 8 – Usina C – Dosimetria de ruído do operador da pá carregadora

Dosímetro (D)/dia de avaliação	Tempo de avaliação (horas/min)	Critério legal NR-15		Critério técnico NHO-01	
		LAvg (dB)	Dose projetada (%)	LEQ (dB)	Dose projetada (%)
D2 1º. dia	04h25min	99,7	770,0	101,0	4046,3
D2 2º. dia	05h22min	99,3	728,2	100,1	3295,5
D2 3º. dia	04h35min	96,4	482,6	97,2	1694,0

■ Dose acima do limite de exposição

■ Dose acima do nível de ação

### c) Encarregado geral



FIGURA 35 – Usina C – Serviço de manutenção realizado pelo encarregado geral (próximo ao gerador de energia)

O encarregado geral fazia diversas atividades na área operacional (como a manutenção de peças e equipamentos). Assim, estava exposto periodicamente a todas as fontes de ruído, ou seja, ao ruído gerado pela pá carregadora, pelo britador e gerador de energia. O encarregado não dispunha de protetor auricular.

TABELA 9 – Usina C – Dosimetria de ruído do encarregado geral

Dosímetro (D)/dia de avaliação	Tempo de avaliação (horas/min)	Critério legal NR-15		Critério técnico NHO-01	
		LAvg (dB)	Dose projetada (%)	LEQ (dB)	Dose projetada (%)
D5 1º. dia	03h59min	84,0	87,6	87,6	181,0
D5 2º. dia	04h57min	86,4	121,0	89,4	275,4
D5 3º. dia	04h24min	86,8	125,2	90,3	342,5

■ Dose acima do limite de exposição

■ Dose acima do nível de ação

#### d) Ajudantes de triagem

Os ajudantes de triagem estavam expostos continuamente ao ruído do britador e do gerador de energia e, periodicamente, ao ruído decorrente das atividades da pá carregadora. A estrutura metálica do equipamento tinha diversas partes soltas e vibrantes, o que contribuía para aumentar o nível de ruído. A caçamba do britador não contava com isolamento acústico e, além disso, não se fazia manutenção preventiva nem corretiva no equipamento. Os trabalhadores não tinham protetor auricular.

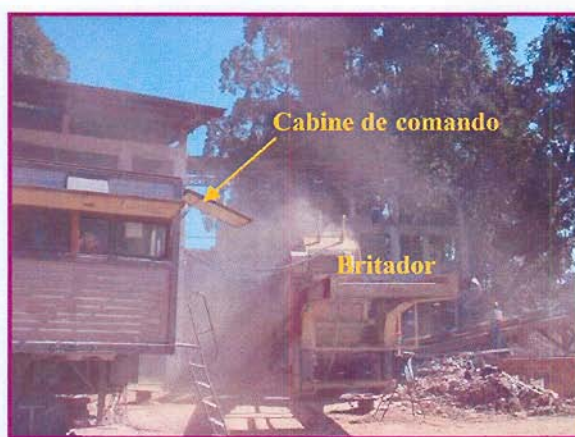


FIGURA 36 – Usina C – Ajudante de triagem na esteira com vista para as fontes de ruído (britador e gerador de energia e a cabine de comando).



FIGURAS 37 – Usina C – Ajudantes de triagem na parte interna e externa da esteira.



TABELA 10 – Usina C – Dosimetria de ruído dos ajudantes de triagem

Dosímetro (D)/dia de avaliação	Tempo de avaliação (horas/min)	Critério legal NR-15		Critério técnico NHO-01	
		LAvg (dB)	Dose projetada (%)	LEQ (dB)	Dose projetada (%)
<b>D3 Triagem na esteira – parte interna</b>					
1º. Dia	04h40min	87,2	134,9	90,8	382,9
2º. Dia	05h18min	89,4	173,0	91,5	452,4
3º. Dia	04h32min	88,5	162,8	91,1	413,7
<b>D4 Triagem na esteira – parte externa</b>					
1º. Dia	04h28min	84,6	94,6	86,5	141,4
2º. Dia	04h51min	85,7	110,0	87,7	187,3
3º. Dia	04h52min	83,4	64,4	86,4	137,0
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 10px; background-color: #cccccc; border: 1px solid black;"></div> Dose acima do limite de tolerância NA – Não Avaliado           <div style="width: 20px; height: 10px; background-color: #e0e0e0; border: 1px solid black;"></div> Dose acima do nível de ação         </div>					

### 5.4.3 Análise e discussão das dosimetrias de ruído

Inicialmente, é necessário considerar que os resultados obtidos nas dosimetrias de ruído referem-se aos dias em que as avaliações foram feitas. Qualquer alteração no processo produtivo, nas instalações das máquinas e dos equipamentos, nos postos de trabalho e na jornada, pode acarretar mudanças nas condições da exposição ocupacional ao ruído.

#### 5.4.3.1 Análise da Usina A

As principais fontes de ruído detectadas na Usina A foram o britador e a pá carregadora.

As doses de ruído nas operações de triagem ficaram abaixo do limite de exposição, enquanto a triagem na esteira apresentou valores superiores ao nível de ação (maior que 50%), com dose de 79,7% segundo o critério técnico, e 69,2% segundo o critério legal. Em uma das dosimetrias das operações de triagem superou-se o nível de ação, com referência ao critério técnico, cuja dose foi de 75,9% (Tabela 5).

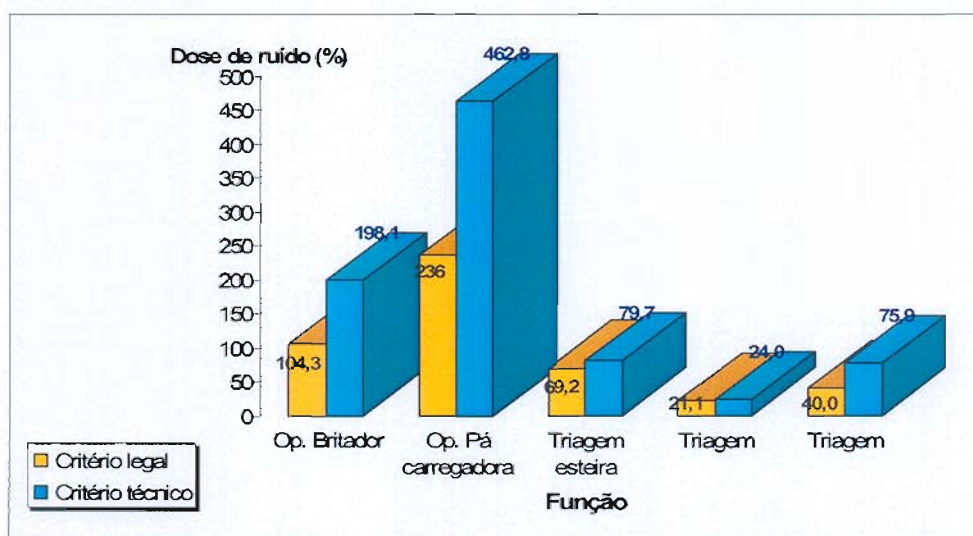
As dosimetrias de ruído apresentaram valores superiores ao limite de tolerância nas funções de operador da pá carregadora e operador de britador. Nas piores exposições, corresponderam à dose de 462,8% e 198,1%, respectivamente (critério técnico).

O LAvg, que corresponde ao nível médio de ruído durante a avaliação, foi de 91,6 dBA (critério técnico), no caso do operador da pá carregadora; e de 88,0 dBA (critério técnico), no caso do operador do britador. Convém lembrar que o limite de exposição para uma jornada de oito horas é de 85 dBA.

De acordo com a NHO-01, quando a dose de exposição ao ruído for ultrapassada, será necessário adotar medidas corretivas imediatamente.

Quando for ultrapassado o nível de ação, com doses de ruído entre 50% a 80%, deverão ser adotadas medidas preventivas para que o limite de exposição não seja atingido.

O Gráfico 7 mostra as piores exposições ao ruído, por função e por critério legal e técnico, e a comparação entre os resultados baseados no critério legal, de acordo com os parâmetros estabelecidos pelo MTE (ATLAS, 2000), e técnico, de acordo com os parâmetros da NHO-01 (GIAMPAOLI, 1999).



**GRÁFICO 7** – Usina A – Dose de ruído por função e por critério legal e técnico

#### 5.4.3.2 Análise da Usina C

As principais fontes de ruído na área de produção são: o britador, o gerador de energia e o ruído emitido pela pá carregadora durante a sua movimentação nos diversos pontos da área operacional.



Nas dosimetrias de ruído constatou-se que **todos os trabalhadores** da Usina C estão expostos a **níveis de ruído superiores ao limite de tolerância** determinado pelo MTE, menos rigoroso que o critério técnico, também ultrapassado em todas as funções.

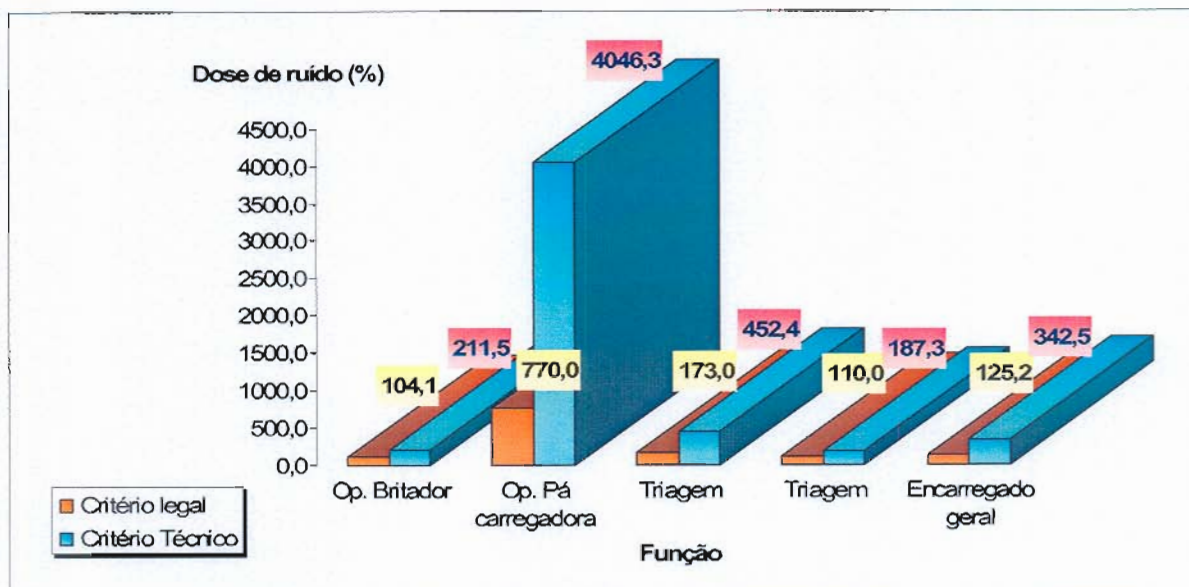
A pior situação de exposição ao ruído na Usina A foi a do operador da pá carregadora. Entretanto, na Usina C a dose de ruído de exposição do operador da pá carregadora foi muito superior. As respectivas doses de exposição foram 4046,3% e 462,8%.

A segunda pior situação foi a do ajudante de triagem na esteira transportadora (parte interna) com dose de 452%, seguido pelo encarregado geral (342%), operador de britador (211,5%) e ajudante de triagem na parte externa da esteira transportadora (187,3%).

No caso da Usina C, todas as operações apresentaram doses de ruído superiores ao LT, assim, é absolutamente necessário aplicar imediatamente medidas corretivas. Enquanto as medidas de controle não forem adotadas, todos os trabalhadores deverão utilizar equipamentos de proteção auditiva adequados ao nível de exposição ao ruído. Deve-se utilizar protetores conjugados (*plug* e *concha*) quando apenas um protetor auricular não for suficiente para evitar a exposição a níveis de ruído inferiores ao LT.

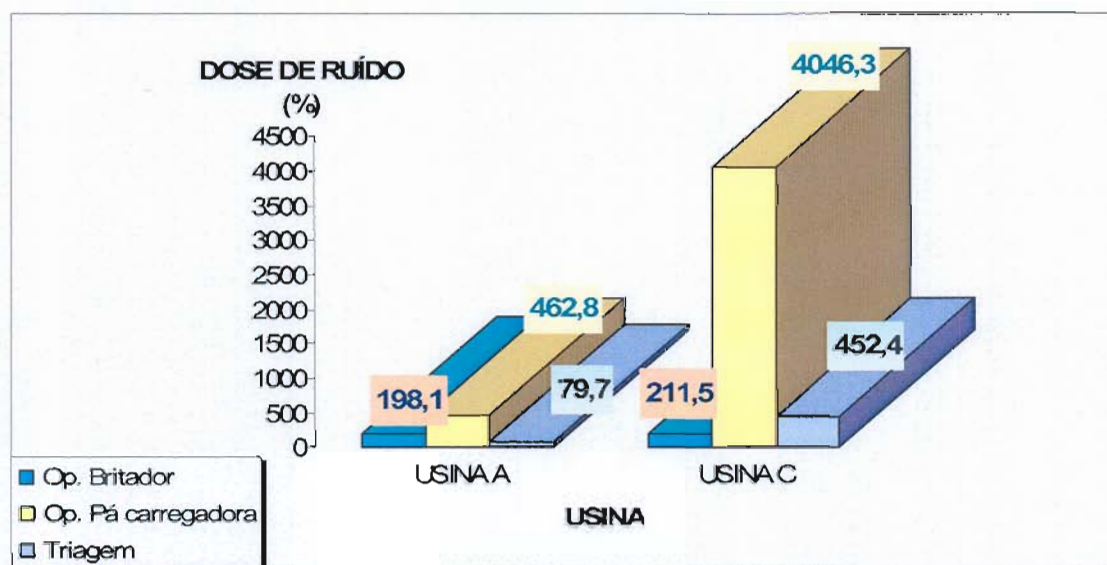
O Gráfico 8 compara os valores das dosimetrias de ruído por função e segundo critério técnico e legal. Pode-se observar que, embora todos os trabalhadores estejam expostos a níveis de ruído acima do LT, o operador da pá carregadora apresentou uma grave exposição a níveis de ruído muitas vezes acima do LT.

No caso do operador do britador, pelo critério legal, a dose de 104,1 % ficou próxima do limite de exposição. Porém, pelo critério técnico obteve o dobro do limite de exposição, com dose de 211,5%.



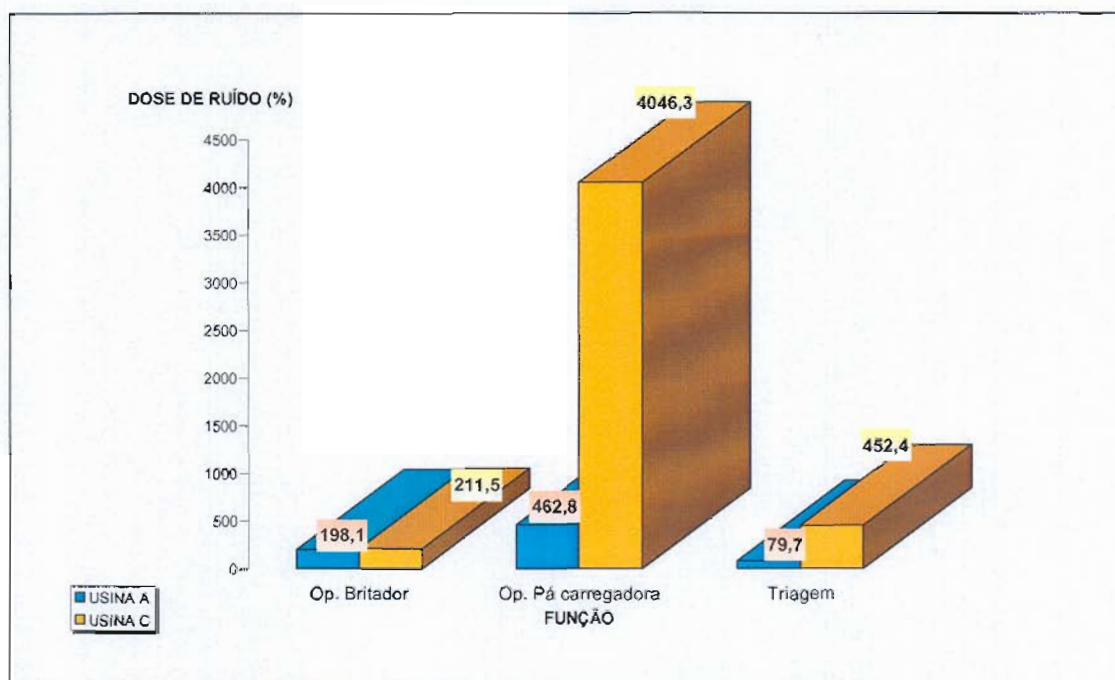
**GRÁFICO 8** – Usina C – Dose de ruído por função e por critério legal e técnico

Tomando-se por base a pior situação de exposição ao ruído de cada função, por usina (vide Gráfico 9), conclui-se que a Usina A apresentou exposição ao ruído bem inferior aos valores da Usina C, principalmente quanto à exposição do operador da pá carregadora.



**GRÁFICO 9** – Comparação entre as exposições ao ruído por usina e por função





**GRÁFICO 10** – Comparação entre as exposições ao ruído por função e por usina

#### 5.4.3.3 Análise comparativa das Usinas A e C

Na Usina A, a avaliação da exposição ocupacional ao ruído constatou que, na ocasião, apenas o operador da pá carregadora estava exposto ao nível de ruído acima do LT.

Pode ser destacada as ações desenvolvidas pela empresa por meio de uma gestão pró-ativa e corretiva na prevenção e no controle da exposição ao ruído. Entre elas, destacam-se a redução e o controle do ruído na fonte (britador) com a colocação de material absorvente de ruído na caçamba do britador, além da manutenção periódica dos equipamentos. Quanto às instalações, o lugar do pátio de descarga (pré-triagem dos materiais), distante da fonte de ruído (britador), evitou a exposição ao ruído dos trabalhadores que não operavam tal equipamento.

Aliado a esses fatores, cabe ressaltar as ações administrativas da Usina A com as empresas terceirizadas, com o objetivo de fornecer e controlar a utilização de equipamentos de proteção auditiva adequados. Os trabalhadores foram treinados e orientados quanto aos

níveis de ruído a que estavam expostos, a gravidade da exposição ocupacional de cada um e a utilização adequada dos protetores auriculares.

## **5.5 Atendimento aos objetivos da pesquisa**

Este trabalho faz um diagnóstico da situação atual de duas usinas municipais de reciclagem de entulho identificando as ações direcionadas à gestão da segurança e saúde no trabalho que possam atender aos elementos de um sistema de gestão de SST. O gerenciamento do ruído foi estudado mais detalhadamente por ser um dos riscos mais representativos desta atividade ocupacional. Buscou-se conhecer a gravidade da exposição ao ruído e as ações das empresas para identificar, avaliar, monitorar e implantar as medidas corretivas e preventivas.

O primeiro objetivo específico tem a finalidade de reconhecer as peculiaridades das usinas municipais de reciclagem de entulho. Depois da caracterização de cinco usinas municipais, selecionou-se duas para um estudo mais aprofundado. Os resultados obtidos no atendimento deste objetivo são apresentados nos itens 5.1.1 a 5.1.3, que caracterizam as usinas municipais de reciclagem de RCD, e no item 5.1.4, que mostra os resultados do estudo e os critérios adotados na seleção das empresas.

O segundo objetivo específico tem a finalidade de reconhecer se as usinas promovem ações direcionadas à SST. No caso de respostas positivas, identificou-se, primeiramente, o grau de maturidade (ou consistência) da ação e, posteriormente, se as ações contemplavam os elementos de um SGSST. O objetivo do estudo não era identificar se as usinas atendiam a todos os requisitos de um sistema de gestão, mas reconhecer se existia ações e se estas eram consistentes, posicionando o momento atual e formando uma estrutura básica para o delineamento de um programa de SST a ser instalado ou implementado. O atendimento a este objetivo é discutido nos itens 5.2.2 e 5.2.3.

O terceiro objetivo específico procura um identificador passível de ser relacionado aos demais objetivos. Na análise das ações da empresa para a avaliação, controle e monitoração

do ruído, comparativamente com os níveis de ruído a que os trabalhadores estavam expostos, é possível identificar se as ações direcionadas à SST poderiam estar influenciando a gravidade da exposição ocupacional ao ruído. O atendimento a este objetivo é apresentado no item 5.3.1.

O quarto objetivo específico pretende identificar a gravidade da exposição ocupacional ao ruído em usinas municipais de reciclagem de RCD, representando um indicador pró-ativo a ser permeado no planejamento de novas áreas de reciclagem ou no controle reativo das empresas em operação. Os resultados das dosimetrias de ruído são apresentados nos itens 5.4.1 a 5.4.3.

## 6 CONCLUSÃO

Preliminarmente é oportuno observar que a mitigação dos impactos ambientais decorrentes da utilização dos recursos naturais bem como pelo volume de resíduos gerados nas obras da construção civil é uma preocupação mundial. A reciclagem dos RCD é uma das atuações viáveis para a mitigação destes impactos, a qual vem sendo aplicada com sucesso em vários países. No Brasil, é uma atividade recente, sendo executada quase que exclusivamente por iniciativa dos municípios, os quais são responsáveis pela gestão de todos os resíduos sólidos gerados nas cidades. Esta responsabilidade passou a ser compartilhada com os geradores de resíduos da construção civil em 2002 quando foi baixada a resolução nº. 307 do CONAMA. Foi evidenciado que o processo de reciclagem é similar entre as usinas existentes no país e que a utilização do produto reciclado continua sofrendo estudos para o seu melhor e mais amplo uso.

Este estudo realizou um diagnóstico das ações de SST nas usinas municipais de reciclagem de entulho e, avaliou a gravidade da exposição ocupacional ao ruído, com o objetivo de contribuir para o estabelecimento de ambientes de trabalho mais seguros e saudáveis neste tipo de atividade industrial.

A estratégia adotada para a escolha das empresas com condições mais diversificadas teve seu objetivo atendido, pois para a proposição de ações direcionadas à atividade industrial é necessário reconhecer as características e situações extremas. Inicialmente foi feito um levantamento preliminar para a caracterização das usinas municipais de reciclagem de entulho e para identificar a existência de ações gestão (qualidade, ambiental e de segurança e saúde no trabalho), em cinco usinas de reciclagem de RCD. Dentre estas empresas, foram escolhidas as duas que apresentarão características mais diversificadas para participarem do estudo e nas quais foi realizado o diagnóstico inicial.



Constatou-se que a usina que tem como gestão, metas direcionadas para o meio ambiente, a segurança e a saúde no trabalho apresentou como resposta, melhores condições de trabalho, maior participação dos trabalhadores nas resoluções de SST e melhor convivência com a população do entorno. Nesta empresa 23% das avaliações da exposição ocupacional ao ruído apresentaram valor acima do limite de tolerância de acordo com o critério legal e 33% de acordo com o critério técnico, caracterizado pelas funções de operador de pá carregadora e operador de britador. Foi identificado que a inexistência de profissionais de SST na usina A foi parcialmente suprida, pela atuação conjunta com outros órgãos públicos, sindicatos de classe e pesquisadores da área de SST.

Por outro lado, a outra empresa analisada, possui condições de trabalho inadequadas, inexistindo medidas de controle coletiva e individual nem suporte técnico para a avaliação e controle dos impactos ambientais e ocupacionais decorrentes das atividades de reciclagem de RCD. Nesta empresa, foi apresentada a situação alarmante em que todos os trabalhadores (100% das avaliações) estão expostos a níveis de ruído muitas vezes superiores ao limite de tolerância.

É oportuno salientar que, as ações direcionadas à gestão de SST desenvolvidas por uma das empresas, eram realizadas de maneira informal comprometendo a eficiência, eficácia, continuidade e implementação das ações.

Ficou evidenciando a lacuna existente na gestão municipal de segurança e saúde ocupacional direcionada às ações das usinas de reciclagem de RCD decorrente da inexistência de uma estrutura de gestão de SST com definição dos papéis e das responsabilidades compartilhadas entre os gestores municipal e local. Urge a necessidade do estabelecimento de uma política de SST, por parte do gestor municipal, com o estabelecimento de objetivos e metas a serem alcançadas bem como com o estabelecimento de autoridades e responsabilidades, principalmente no que tange à ação do gestor local.

Outro fator a ser salientado é a peculiaridade administrativa de uma pequena empresa pública (dois a vinte funcionários) que diferentemente de uma pequena empresa particular não possui os mesmos incentivos públicos nem a liberalidade para a tomada de decisões.

A despeito da diversidade de situações encontradas, foram identificados alguns pontos comuns entre as usinas. É possível considerar esses pontos como peculiares das usinas atuais. Os aspectos comuns podem ser utilizados como subsídios para futuros estudos e também para direcionar as ações, nos níveis municipal e federal, às usinas para torná-las mais produtivas e eficientes, atenuando os impactos ambientais provocados e melhorando as condições de trabalho.

Entre as similaridades destacam-se:

- Contrato misto de trabalho (funcionários públicos e terceirizados);
- Mão de obra não especializada;
- Número reduzido de trabalhadores (entre dois e vinte, considerando os profissionais da área administrativa);
- Jornada de oito horas, no máximo (deve-se considerar o incômodo causado à população do entorno e o respeito aos dispositivos legais municipais, estaduais, federais, entre outros, impostos pela comunidade e entidades de classe);
- Equipamentos e processos similares para a reciclagem de RCD;
- Processo com níveis de ruído elevado, que causam impactos ocupacionais e ambientais;
- Volume considerado de poeira dispersa no ar, que resulta em impactos ocupacionais e ambientais;
- Atividades realizadas ao ar livre, que expõem os trabalhadores a intempéries e à radiação ultravioleta;

- Função de operador de pá carregadora, que exige a implantação de medidas para controlar a exposição do trabalhador ao ruído, à poeira e à vibração;
- Função de operador de britador que expõe o trabalhador a níveis de ruído elevados, poeira e riscos de acidentes graves.

Contudo, ficou clara a influência da administração das usinas no desempenho de SST. As boas práticas e a boa vontade da administração da Usina A podem ter sido preponderantes no estabelecimento de melhores condições de trabalho e na exposição ocupacional a níveis de ruído dentro do limite de tolerância técnico recomendado, muito inferior aos detectados na Usina C. Entretanto, salienta-se que não foram utilizadas ferramentas para comprovar esta suposição, o que inviabilizou a obtenção de dados conclusivos.

No estudo fica notório que a reciclagem dos resíduos de construção e demolição trás consigo diversas vantagens econômicas, sociais e ambientais, entretanto, a segurança e a saúde dos trabalhadores nesta atividade merece especial atenção, principalmente quanto a situação alarmante da exposição ocupacional ao ruído, em que em uma unidade de reciclagem, todos os trabalhadores estão expostos a níveis de ruído muito acima do limite de exposição recomendado.

Faz-se notar que o ruído e o volume de poeira dispersa no ar não são os únicos riscos presentes nas usinas de reciclagem de entulho os quais devem ser explorados em estudos complementares para a identificação dos riscos e proposição de medidas para sua mitigação. Salienta-se que o tipo e a extensão da gravidade dos riscos também são decorrentes de particularidades de cada usina resultado da instalação e manutenção das máquinas e equipamentos, formação de competência e treinamento dos trabalhadores, cultura organizacional e cultura de segurança estabelecida, sistema administrativo, etc.

Dentre os riscos detectados nas usinas destacam-se: inexistência de pára-raios e equipamentos para o combate a incêndios, condições de trabalho ergonômicamente inadequadas, trabalhos realizados ao ar livre sem áreas cobertas para a proteção dos trabalhadores com exposição à intempéries e radiação não ionizante (radiação solar), equipamentos de proteção individual indisponíveis, superfície de trabalho inadequada (FIG. 32 e 37), britador com duplo acionamento e com deficiência de visualização propiciando a ocorrência de graves acidentes (FIG. 32 e 36), etc.

Observa-se o desamparo legal quanto à segurança e saúde ocupacional dos servidores públicos quando comparado às obrigatoriedades legais impostas àqueles que regem funcionários celetistas. Esta evidência reforça o que tem sido a tendência atual dos órgãos governamentais, que discutem uma política nacional de segurança e saúde no trabalho (PNSST) com a integração das ações dos Ministérios do Trabalho e Emprego (MTE), da Saúde e da Previdência Social com o objetivo de que, todos os trabalhadores tenham os mesmos direitos à sua segurança e saúde, independente do tipo de contrato de trabalho.

Visando estabelecer condições de SST nas usinas de reciclagem, são apresentadas, a seguir, algumas proposições, como sugestões para debates e estudos complementares a serem discutidas em nível de gestão municipal e federal, com a participação dos diversos atores envolvidos na gestão dos resíduos da construção civil.

### **Gestão municipal**

Fornecer subsídios aos grandes e médios geradores de RCD, visando a cooperação, complementação e integração das ações destes com as ações da prefeitura local e demais órgãos envolvidos. O suporte técnico, por parte dos grandes geradores, poderá decorrer de ações direcionadas a programas de treinamento de SST em unidades municipais e

microempresas de reciclagem de RCD, ao gerenciamento de riscos ocupacionais e ao levantamento dos aspectos ambientais.

Estabelecer (com o suporte dos grandes geradores) programas de incentivo para a implantação de micro e pequenas empresas particulares de reciclagem de RCD, para a centralização das áreas de reciclagem; para o favorecimento nas ações de controle e gerenciamento de RCD e para evitar evitando a desativação das áreas transitórias de reciclagem de RCD, por insuficiência de matéria prima.

### **Gestão federal**

Favorecer o intercâmbio entre os diversos órgãos municipais, para a implantação e manutenção de usinas de reciclagem, propiciando a troca de experiências, divulgação das ações realizadas e das medidas pró-ativas de SST entre outros.

Este estudo foi desenvolvido em decorrência da preocupação com os trabalhadores de nosso país, independentemente do tipo de atividade e de contrato de trabalho. Pretende-se ter contribuído, com uma pequena parcela, agregando valores na implantação de sistemas de gestão que garantam a saúde e a segurança dos trabalhadores, na preservação do meio ambiente e, também, para servir como base e suporte para novos estudos e debates nesta área de atuação.

## REFERÊNCIAS

[ACGIH] AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENISTS. *Limites de Exposição (TLVs) para Substâncias Químicas e Agentes Físicos e Índices Biológicos de Exposição (BELs)*. Tradução ABHO – Associação Brasileira de Higiênistas. São Paulo: FUNDACENTRO, 2003.

ANDERSON, R. Noise measurement and noise control. *Best practices in hearing loss prevention*. Michigan: NIOSH, 1999. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/niosh/topics/noise/>>. Acesso em junho de 2004.

ANDRADE, M. M. de. *Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação*. São Paulo: Atlas, 2003.

ANGULO, S. C.; et al. *Metodologia de caracterização de resíduos de construção e demolição*. In: VI Seminário de desenvolvimento sustentável e a reciclagem na construção civil, 2003. São Paulo: Anais. IBRACON CT-206/IPEN. Em CD-Rom.

ANGULO, S. C.; et al. *Caracterização de agregados de resíduos de construção e demolição reciclados separados por líquidos densos*. In: I Conferência latino-americana de construção sustentável. X Encontro nacional de tecnologia do ambiente construído. São Paulo, 2004.

ARAÚJO, J. M. A. *Caçambas metálicas nas vias públicas para a coleta de resíduos sólidos inertes e riscos à saúde pública: um enfoque para a gestão ambientalmente adequada de resíduos sólidos*. 2000. Disponível em: <URL:[http://www.ciesp.org.br/bolsa/outros\\_textos/detalhes\\_texto](http://www.ciesp.org.br/bolsa/outros_textos/detalhes_texto)>. Acesso em novembro de 2005.

[ABNT] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 10004. Resíduos sólidos – classificação*. Rio de Janeiro: ABNT, 1987.

[ABNT] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 10004. Resíduos sólidos – classificação*. Rio de Janeiro, 2004a.

[ABNT] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 10006. Procedimento para a obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos*. Rio de Janeiro, 2004b.

[ABNT] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 10007. Amostragem de resíduos sólidos*. Rio de Janeiro, 2004c.

[ABNT] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 15.112. Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – áreas de transbordo e triagem. Diretrizes para projeto, implantação e operação*. Rio de Janeiro, 2004a.

[ABNT] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 15.113. Resíduos da construção civil e resíduos inertes – aterros. Diretrizes para projeto, implantação e operação*. Rio de Janeiro, 2004b.

[ABNT] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 15.114. Resíduos da construção civil – áreas de reciclagem. Diretrizes para projeto, implantação e operação*. Rio de Janeiro, 2004c.

[ABNT] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 15.115. Agregados reciclados de resíduos da construção civil e resíduos volumosos – execução de camadas de pavimentação – procedimentos*. Rio de Janeiro, 2004d.

[ABNT] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR ISO 14001. Sistemas de gestão ambiental – especificação e diretrizes para uso*. Rio de Janeiro, 1996a.

[ABNT] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR ISO 14001. Sistemas de gestão ambiental – requisitos com orientação para uso*. Rio de Janeiro, 2004e.

[ABNT] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR ISO 19011. Diretrizes para auditorias de sistema de gestão da qualidade e/ou ambiental*. Rio de Janeiro, 2002.

[ABNT] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR ISO 9000. Sistemas de gestão da qualidade – fundamentos e vocabulário*. Rio de Janeiro, 1996.

[ABNT] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR ISO 9000. Sistemas de gestão da qualidade – fundamentos e vocabulário*. Rio de Janeiro, 2000a.

[ABNT] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR ISO 9001. Sistemas de gestão da qualidade – requisitos*. Rio de Janeiro, 2000b.

[ABNT] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR ISO 9004. Sistemas de gestão da qualidade – diretrizes para melhorias de desempenho*. Rio de Janeiro, 2000c.

ASTETE M. G. W.; KITAMURA S. *Manual prático de avaliação do barulho industrial*. 1 ed. São Paulo: FUNDACENTRO, 1978.

ATLAS. *Manuais de legislação – segurança e medicina do trabalho*. 50 ed. São Paulo: Atlas, 2000.

BARREIROS, D. *Contribuição para a contextualização das idéias sobre sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho*. Texto não publicado, 2004.

BENITE, A. G. *Sistemas de segurança e saúde no trabalho para empresas construtoras*. Dissertação (mestrado em engenharia). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2004.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. *LEX Legislação Federal e Marginalia*: São Paulo, v. 52, tomo IV, 1988.

BRASIL. Decreto-lei n.º 5.452, de 1.º de maio de 1943. *LEX Legislação Federal e Marginalia*: São Paulo, v. 7, 1943. Suplemento.

BRASIL. Lei Federal n.º 6.514, de 22 de dezembro de 1977. Altera o Capítulo V da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo à saúde, segurança e medicina do trabalho e dá outras providências. *LEX Legislação Federal e Marginalia*: São Paulo, v. 41, tomo IV, 1977.

BRASIL. Lei Federal n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências. *LEX Legislação Federal e Marginalia*: São Paulo, v. 55, tomo III, 1981.

BRASIL. Portaria 25, de 29 de dezembro de 1994. Aprova o novo texto da NR 9 Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. *LEX Legislação Federal e Marginalia*: São Paulo, v. 58, tomo V, p. 3456-3461, 1994.

BRASIL. Lei Federal n.º 2.312, de 3 de setembro de 1954. Normas gerais sobre defesa e proteção da saúde. *LEX Legislação Federal e Marginalia*: São Paulo, v. 25, tomo III, 1954.



[BSI] BRITISH STANDARDS INSTITUTION. *BS 5750 – Quality systems*. London: BSI, 1979.

[BSI] BRITISH STANDARDS INSTITUTION. *BS 8800 – Guide to occupational health and safety management system*. London: BSI, 1996.

[BSI] BRITISH STANDARDS INSTITUTION. (Occupational health and safety assessment series). *Occupational Health and Safety Management Systems – OHSAS 18001: Specification*. London: BSI, 1999.

[BSI] BRITISH STANDARDS INSTITUTION. (Occupational health and safety assessment series). *Occupational Health and Safety Management Systems – OHSAS 18002: Guidelines for implementation of OHSAS 18001*. London: BSI, 2000.

[BSI] BRITISH STANDARDS INSTITUTION. ISO 9000. *Wikipedia, the free encyclopedia*. 2001. Disponível em: <[http://www.bsi-global.com/Education/Quality+Management/History\\_9000.xalter](http://www.bsi-global.com/Education/Quality+Management/History_9000.xalter)>. Acesso em 6 de junho de 2004.

CARDELLA, B. *Segurança no trabalho e prevenção de acidentes – uma abordagem holística*. São Paulo: Atlas, 1999.

CARNEIRO, A. P.; BRUM, I. A. S.; CASSA, J. C. S. (organizado por) *Reciclagem de entulho para produção de materiais de construção – Projeto Entulho Bom*. Salvador: EDUFBA, Caixa Econômica Federal, 2001.

CHINI, A. R.; BRUENING, S. F. Deconstruction and materials reuse in the United States. *The Future of Sustainable Constructions*. 14 th, May, 2003.

[CONAMA] CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução n.º 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre o licenciamento ambiental. *LEX Legislação Federal e Marginalia*: São Paulo, v. 61, tomo XII, 1997.

[CONAMA] CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução n.º 307, de 19 de dezembro de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. *LEX Legislação Federal e Marginalia*: São Paulo, v. 66, tomo VII, 2002.

[CONAMA] CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução n.º 384, de 16 de agosto de 2004. Altera a Resolução n.º 37 do CONAMA, de 5 de julho de 2002, incluindo o asbesto na classe de resíduos perigosos. *LEX Legislação Federal e Marginalia*: São Paulo, v. 68, tomo VIII, 2004.

[CONAMA] CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução n.º 1, de 1986. *LEX Legislação Federal e Marginalia*: São Paulo, v. 61, tomo XII, 1986.

D'ALMEIDA, M. L.; VILHEMA, A. (Coord): *Manual de gerenciamento integrado*. 2 ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

DE CICCO, F. *Sistemas integrados de gestão: agregando valor aos sistemas ISO 9000*. Disponível em: <[http://www.conference\\_board.ca/ccbc/pdf/sustainabledevelopment.pdf](http://www.conference_board.ca/ccbc/pdf/sustainabledevelopment.pdf)>. Acesso em dezembro de 2003.

DEGANI C. M. *Sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios*. 2003. 223 f. Dissertação (mestrado em engenharia de construção civil). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2003.

[DPW] DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS. Queensland Government, Australia. *Waste management strategic plan*. 2002. Disponível em: <<http://www.publicworks.qld.gov.au/pdf/waste%20management%20strategic%20plan%202002.pdf>>. Acesso em dezembro de 2004.

DIAS, A. L. Implementing an integrated EQS system in a construction project. In: *Proceeding of the international Conference – implementation of construction quality and related systems*. Lisbon: 2000, p. 117-132.

DIAS, A. L. *Integrated management systems in construction*. Lisbon: IST, 2003.

[EC] EUROPEAN COMMISSION. *Management of construction and demolition waste*. Working document. 2000. Disponível em: <<http://europa.eu.int/comm/enterprise/environment/>>. Acesso em agosto de 2003.

FIORINI, A. C.; NASCIMENTO, P. E. S. Programa de Prevenção de Perdas Auditivas. Em: *PAIR – Perda Auditiva Induzida pelo Ruído*. p. 51-61. 2 ed. Porto Alegre: Bagagem Comunicação Ltda., 2001.

- GIAMPAOLI, E.; SAAD, I. R. S. D.; CUNHA, I. A. *Norma de Higiene Ocupacional – NHO-01: Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído*. São Paulo: FUNDACENTRO, 1999.
- HAHN, N. J.; LAURIDSEN, P. S. Solid Waste Management and Recycling. *Encyclopedia of occupational health and safety*. Geneva: ILO, 1998. v. 2-57.1-57.31
- HAWKINS, C. N., NORWOOD, S. K., ROCK, J. C. *A Strategy for occupational exposure assessment*. Akron, Ohio. AIHA (American Industrial Hygiene Association), 1991.
- HERRERO, G. S.; et al. From the traditional concept of safety management to safety integrated with quality (editorial). *Journal of safety research*, v. 33, p. 1-20, 2002.
- HETU, R. Rehabilitation and noise – induced hearing loss. *Encyclopedia of occupational health and safety*. Geneva: ILO, 1998, parte III, capítulo 17.
- HORTENSIUS D. et al. Towards a generic model for integrating management systems. *ISO Management Systems*. Jan-Feb, 2004.
- [HSE] HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. *Five steps do risk assessment*. Disponível em: < <http://hse.gov.uk/pubns/indg163.pdf> >. Acesso em setembro de 2004.
- [ILO] INTERNATIONAL LABOR ORGANIZATION. *Guidelines on occupational safety and health management systems - ILO – OSH 2001*. Geneva: ILO, 2001a.
- JOHN, M. J.; AGOPYAN, V. *Reciclagem de resíduos da construção*. Seminário Reciclagem de resíduos sólidos domiciliares, 2001.
- JOHN, V. M. *Aproveitamento de resíduos sólidos como materiais de construção*. In: Projeto Entulho Bom. Reciclagem de entulho para produção de materiais de construção. Salvador: Caixa Econômica Federal, 2001, p. 27-45
- LIMA, C. Q. B. *Implementação de sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho – estudo de caso do setor minerador*. 2002. 139 f. Dissertação (mestrado em Engenharia de Minas) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
- LIMA, J. A. R. *Proposição de diretrizes para produção e normalização de resíduo de construção reciclado e de suas aplicações em argamassa e concreto*. 1999. f. Dissertação (mestrado em arquitetura e urbanismo). Universidade de São Paulo, São Carlos.

MATIAS, O. C. J.; COELHO, A. D. *The integration of the standards systems of quality management, environmental management and occupational health and safety management*. International Journal of Production Research, v. 40, n. 15, 2002.

MCDONALD et al. *Integrating quality, environmental, health, and safety systems*. Maryland: ABS Consulting, 2001.

MONTEIRO, J. H. P. et al. (Coord.) ZVEIBIL, V. Z. *Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos*. Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República (SEDU/PR) Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

[NIOSH] NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. *A practical guide to effective hearing conservation programs in the workplace*. Cincinnati, USA: Government Printing Office, 1990.

[NIOSH] NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. *Criteria for a recommends standard – occupational noise exposure – revised criteria*. USA: Department of health and human services, Ohio, 1998.

[NIOSH] NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. *Health effects of occupational exposure to respirable crystalline silica*. USA: NIOSH – DHHS (Department of Health and Human Services). Center of Disease Control and Prevention. (NIOSH) Publication n.º 2002-129.

[NIOSH] NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. *Industrial noise: a guide to its evaluation and control*. U. S. Department of Health, Education. Washington, 1967.

[NIOSH] NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH *Noise and Hearing Loss Prevention*. 2003. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/niosh/topics/noise/>>. Acesso em junho de 2004.

[NIOSH] NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. *Preventing occupational hearing loss – a practical guide*. U. S. Department of Health and Human Services (NIOSH) Publication n.º 96-110. USA: DHHS, 1996.

[NSC] NATIONAL SAFETY COUNCIL. *Industrial noise and hearing conservation*. Chicago, Ill: NSC, 1975.

[NSC] NATIONAL SAFETY COUNCIL. *Fundamentals of industrial hygiene*. 2 ed. Chicago, Ill: NSC, 1981.

[OSHA] OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATIONS. *29 CFR 1910.95 – Occupational noise exposure*. Washington, U. S. Department of Labor. 1983. Disponível em: <<http://www.nonoise.org/librery/osha/osha.htm>>. Acesso em fevereiro de 2004.

[ODPM] OFFICE OF THE DEPUTY PRIME MINISTER. *Creating Sustainable Communities. Controlling environmental effects: recycled and secondary aggregates production*. ODPM (2000).pdf – (01/12/2004) odpm\_plan\_pdf\_606242.

OLIVEIRA, C. J. Segurança e saúde no trabalho: uma questão mal compreendida. *São Paulo em perspectiva*. V. 17, n. 2, p. 3-12, 2003.

OLISHIFSKI, J. B. *Industrial noise. Fundamental industrial hygiene*. Chicago: NSC, 1981.

PINTO, T. C. N. O. Sistema de gestão de saúde e segurança no trabalho e a prevenção e controle da exposição de trabalhadores à poeira: um estudo de caso em usinas de reciclagem de entulho de regiões metropolitanas. São Paulo, 2005, 129 f. Dissertação de mestrado. Centro Universitário SENAC, São Paulo.

PINTO, T. P. *Diagnóstico geral: preparatório ao programa para redução dos problemas ambientais e reciclagem de resíduos da construção em Ribeirão Preto*. Ribeirão Preto: I&T, 1995.

PINTO, T. P. *Entulho de construção: problema urbano que pode gerar soluções*. Construção São Paulo, n. 2325, 11-12, 1997.

PINTO, T. P. *Metodologia para gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana*. São Paulo, 1999. Tese (doutorado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

SANTOS, A. M. A. et al. *Relatório parcial FAPESP*. São Paulo: FUNDACENTRO, 2002.

[SS] SECRETARIA DA SAÚDE. Resolução SS n.º 317, de 24 de maio de 1994. Aprova Norma Técnica que dispõe sobre o diagnóstico da Perda Auditiva Induzida por Ruído e a Redução e Controle do Ruído nos Ambientes e Postos de Trabalho. Diário Oficial do Estado, São Paulo, 25 de maio de 1994.

SCHNEIDER, D. M. *Deposições irregulares de resíduos da construção civil na cidade de São Paulo*. 2003. 131 f. Dissertação (mestrado em saúde pública). Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2003.

SILVA, R. G. *Auditorias internas do sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho. Um estudo de caso em um terminal químico para líquidos a granel*. 2002. 155 f. Dissertação (mestrado em saúde pública). Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2002.

SUTER, A. H. *Comments on Occupational Noise to the OSHA Standards Planning Committee*. Docket n. C-04, 1994.

SUTER, A. H. The nature and effects of noise. *Encyclopedia of occupational health and safety*. Geneva: ILO, 1998, v. VI, capítulo 47.

TOLSMA, D. Total quality management. *Encyclopedia of occupational health and safety*. Geneva: ILO, 1998, v. 2.

TRIVELATO, G. C. *Apresentação da versão brasileira*. In: Diretrizes sobre sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho. São Paulo: FUNDACENTRO, 2005, 48 p.

USSIER, L. J. Eles estão nus. *Revista Proteção*. Set. 2002. Consultado em maio de 2004. Disponível em [http://sintran.org.br/texto.asp?cod\\_texto=22](http://sintran.org.br/texto.asp?cod_texto=22)

VALE, R. C. *Ruído e trabalho: aspectos clinco-epidemiológicos – Legislação trabalhista e previdenciária*. In: Saúde e segurança no ambiente de trabalho: contextos e vertentes. Belo Horizonte: SEGRG Editora e gráfica Ltda., 2002.

VÁZQUEZ E. Introdução. *Projeto Entulho Bom. Reciclagem de entulho para produção de materiais de construção*. Salvador: Caixa Econômica Federal, 2001. p. 22-25.

[WCED] WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. 1987. Disponível em: <http://www.wsu.edu/~susdev/CED87.html>>. Acesso em outubro de 2004.

YIN, R. K. *Case study research – design and methods*. Sage Publications Inc.: USA, 1989.

ZORDAN, S. E. *A utilização do entulho como agregado na confecção do concreto*. Campinas: Departamento de Saneamento e Meio Ambiente da Faculdade de Engenharia Civil. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual de Campinas, 1997.

## **ANEXOS E APÊNDICES**



## ANEXO A

**Limite de tolerância para ruído contínuo ou intermitente**  
**Referencia: Portaria 3214/78**  
**NR-15 Anexo Nº 1**

NÍVEL DE RUÍDO dB (A)	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

FONTE: Atlas, 2000

## ANEXO B

**Limite de tolerância para ruído contínuo ou intermitente**  
**Referência: NHO-01 Avaliação da exposição ocupacional ao ruído**

<b>NÍVEL DE RUÍDO</b>	<b>TEMPO MÁXIMO DIÁRIO PERMISSÍVEL</b>
<b>dB (A)</b>	<b>(Tm) (minutos)</b>
80	1523,90
81	1209,52
82	960,00
83	761,95
84	604,76
85	480,00
86	380,97
87	302,38
88	240,00
89	190,48
90	151,19
91	120,00
92	95,24
93	75,59
94	60,00
95	47,62
96	37,79
97	30,00
98	23,81
99	18,89
100	15,00
101	11,90
102	9,44
103	7,50
104	5,95
105	4,72
106	3,75
107	2,97
108	2,36
109	1,87
110	1,48
111	1,18
112	0,93
113	0,74
114	0,59
115	0,46

FONTE: Giampaoli *et al.* (1999).

**ANEXO C****TERMO DE CONSENTIMENTO**

RESOLUÇÃO N.º 196, DE 10 DE OUTUBRO DE 1996,  
QUE REGULAMENTA PESQUISAS ENVOLVENDO SERES HUMANOS

**CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE**

Eu, \_\_\_\_\_,  
funcionário da empresa, ocupando a função \_\_\_\_\_, telefone:  
\_\_\_\_\_, consinto que a Sra. Maria Cristina Espósito Silvério Percíneo da Silva,  
RG: \_\_\_\_\_, telefone: \_\_\_\_\_, aluna regularmente matriculada no curso de mestrado  
Sistema de Integrado de Gestão do Centro Universitário SENAC, utilize as informações por  
mim fornecidas única e exclusivamente para subsidiar a realização do projeto de dissertação  
de mestrado intitulado “Sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho em usinas de  
reciclagem de entulho: um estudo da exposição ocupacional ao ruído” com finalidade de  
reconhecer as ações de segurança e saúde no trabalho existentes na organização e avaliar os  
níveis de pressão sonora a que os trabalhadores estão expostos a fim de sugerir medidas que  
propiciem melhores e mais saudáveis condições de trabalho.

Informo que fui esclarecido sobre a justificativa do trabalho, os seus objetivos e os  
procedimentos que serão utilizados na pesquisa; os desconfortos e riscos possíveis e os  
benefícios esperados; a garantia de esclarecimentos, antes e durante o curso da pesquisa, sobre  
a metodologia; a liberdade de me recusar a participar e de retirar meu consentimento em  
qualquer fase da pesquisa, sem punição alguma e sem prejuízo; a garantia do sigilo das  
informações fornecidas.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do entrevistado

\_\_\_\_\_  
Maria Cristina E. S. P. da Silva

**ANEXO D****DECLARAÇÃO DE SIGILO DE INFORMAÇÕES**

São Paulo, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Senhor(a) \_\_\_\_\_

A Sra. Maria Cristina Espósito Silvério Percineo da Silva, RG \_\_\_\_\_, telefone: \_\_\_\_\_, aluna regularmente matriculada no curso de mestrado Sistema de Integrado de Gestão do Centro Universitário SENAC, desenvolve dissertação de mestrado intitulada "Sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho em usinas de reciclagem de entulho: um estudo da exposição ocupacional ao ruído".

A partir da hipótese de que a exposição dos trabalhadores ao ruído em usinas de reciclagem de entulho pode ser minimizada, a pesquisa tem por objetivo reconhecer as ações de gestão de segurança e saúde no trabalho existentes na organização e avaliar os níveis de pressão sonora, a que os trabalhadores estão expostos, com o objetivo de sugerir medidas que propiciem a melhoria das condições de segurança e saúde dos ambientes de trabalho.

A pesquisa será desenvolvida em usinas municipais de reciclagem de entulho.

O estudo será realizado a partir de avaliações ambientais de ruído e, para tanto, solicitamos a sua colaboração no fornecimento de informações relativas ao processo e à organização do trabalho, que são imprescindíveis para a consecução desse trabalho acadêmico, que poderá servir de modelo para a melhoria das condições de trabalho no Brasil.

**Declaramos que os dados fornecidos serão utilizados única e exclusivamente para a pesquisa e será mantido sigilo do nome das empresas participantes do estudo.**

Atenciosamente,

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr.

Orientador

\_\_\_\_\_  
Maria Cristina Espósito Silvério P. da Silva

Mestranda



## 7. Gestão ambiental

7.1 A empresa tem sistema de gestão ambiental documentado?

Sim  Não  Desconhece

Se sim, quais? \_\_\_\_\_

7.2 A empresa define os impactos ambientais de entrada e saída e a sua significância?

Sim  Não  Desconhece

Se sim, quais? \_\_\_\_\_

7.3 A empresa identifica e atende às legislações ambientais que lhe são aplicáveis?

Sim  Não  Desconhece

7.4 A empresa pode demonstrar aos clientes, empregados e autoridades, o comprometimento com o meio ambiente?

Sim  Não  Desconhece

Se sim, como? \_\_\_\_\_

## 8. Gestão de segurança e saúde no trabalho

8.1 A empresa faz levantamento de perigos e avaliação e controle de riscos?

Sim  Não  Desconhece

8.2 A empresa pode garantir que os trabalhadores são competentes para desenvolver tarefas que podem causar impacto à SST no ambiente de trabalho?

Sim  Não  Desconhece

8.3 A empresa pode garantir que as informações de SST são transmitidas aos trabalhadores e partes interessadas?

Sim  Não  Desconhece

Se sim, quais? \_\_\_\_\_

8.4 A empresa pode garantir que são tomadas as medidas necessárias para o controlar os riscos identificados?

Sim  Não  Desconhece

Se sim, quais? \_\_\_\_\_

## APÊNDICE B

### Diagnóstico inicial das ações de gestão de SST

<b>Identificação da Usina</b> ___ os ( <i>Usina A ou Usina C</i> ) _____								
<b>Data:</b> _____ <b>Formulário respondido por:</b> _____								
<b>GRAU DE MATURIDADE DO SGSST<sup>1</sup></b>				<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	
<b>PERGUNTAS</b>								
<b>Política de SST</b>								
1. Existe política de segurança e saúde apropriada à natureza e escala dos riscos de SST da organização?								
2. A política de segurança e saúde foi comunicada a todos os empregados?								
<b>Planejamento para identificação de perigos e avaliação e controle de riscos</b>								
3. A organização mantém procedimentos para a identificação contínua dos perigos, avaliação dos riscos e implementação das medidas de controle necessárias?								
<b>Requisitos legais e outros requisitos</b>								
4. A organização mantém procedimento para identificar e ter acesso à legislação e aos outros requisitos de SST que lhe são aplicáveis?								
<b>Objetivos</b>								
5. A organização estabelece e mantém objetivos de segurança e saúde no trabalho?								
6. Os objetivos incluem o comprometimento com a melhoria contínua?								
<b>Programa(s) de gestão da SST</b>								
7. A organização estabelece e mantém programa(s) da SST para atingir os seus objetivos?								
<b>Implementação e operação Estrutura e responsabilidade</b>								
8. A gerência que desempenha e verifica as atividades que têm efeito nos riscos de SST tem responsabilidade e autoridade definidas?								
9. A administração fornece os recursos essenciais para a implementação, controle e melhoria do sistema de gestão da SST?								
<b>Treinamento, conscientização e competência</b>								
10. Todo pessoal que desempenha tarefas que possam ter impacto na SST tem a sua competência comprovada?								
11. A organização mantém procedimentos de conscientização dos funcionários quanto às conseqüências de SST, reais ou potenciais, de suas atividades e dos benefícios para a segurança e saúde resultantes da melhoria do desempenho pessoal?								
<b>Consulta e comunicação</b>								
12. A organização tem procedimentos para assegurar que as informações pertinentes de SST sejam comunicadas aos funcionários?								
13. A organização mantém planos e procedimentos para identificar o potencial e atender aos incidentes e situações de emergência, bem como para prevenir e reduzir as possíveis doenças e lesões que possam estar associadas a eles?								
<b>Verificação e ações corretivas</b>								
14. A organização mantém procedimentos que definem responsabilidade e autoridade para tratar e investigar acidentes?								
<b>Análise crítica</b>								
15. A alta administração faz análise crítica do sistema de gestão de SST?								
<b>NOTA:</b> as respostas devem ser descritivas e posteriormente enquadradas, por grau de maturidade.								

<sup>1</sup>Grau de maturidade

- a Existente, documentado e implementado.
- b Existente e documentado
- c Existente e informal
- d Inexistente (não contemplado)

## APÊNDICE C

### Verificação do programa de conservação auditiva

<b>Identificação da usina</b> _____		
<b>Respondido por:</b> _____		<b>Data:</b> _____
<b>Perguntas/Respostas</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
<b>Treinamento e instrução</b>		
1. Há treinamento no mínimo uma vez por ano?		
2. O treinamento é realizado por instrutor qualificado?		
3. A eficácia do treinamento é avaliada?		
4. O conteúdo do treinamento é revisado periodicamente?		
5. Os gerentes e os supervisores são diretamente envolvidos?		
6. Utiliza-se material de apoio para o treinamento dos empregados (folhetos, normas, etc.)?		
7. Existe orientação pessoal para os trabalhadores que têm dificuldade em utilizar os protetores auditivos ou em trocá-los?		
<b>Participação do supervisor</b>		
1. Os Supervisores são treinados e têm os conhecimentos necessários para orientar seus subordinados quanto ao uso e manutenção dos protetores auditivos?		
2. Os supervisores usam protetores auriculares nas áreas apropriadas?		
3. Os supervisores orientam os empregados que se recusam a usar os protetores auriculares ou a fazer testes auditivos?		
4. Existem ações disciplinares para os funcionários que repetidamente se negam a utilizar os protetores auriculares?		
<b>Avaliação de ruído</b>		
1. Foram desenvolvidos estudos quanto aos níveis de ruído essenciais e críticos?		
2. Foram estabelecidos de maneira clara os objetivos de cada estudo de ruído?		
2.1 Os empregados expostos ao ruído foram notificados quanto aos níveis de exposição e respectivos riscos?		
3. Os resultados são rotineiramente transmitidos aos supervisores e aos trabalhadores envolvidos?		
4. Os resultados são incorporados aos registros médicos de saúde dos trabalhadores, expostos ao ruído?		
5. Os resultados são incorporados à documentação da empresa?		
6. Os mapas de ruído, caso existam, são utilizados de maneira apropriada pelos funcionários?		
7. Os resultados das avaliações de ruído são considerados nos procedimentos na aquisição de novos equipamentos?		
7.1 As instalações são modificadas?		
7.2 Os empregados são recolocados?		



8. Houve mudanças nas áreas, nos equipamentos ou processos que alteraram a exposição ao ruído?

Quais?

8.1 Foram feitas avaliações dessas as mudanças?

9. Foram tomadas as medidas apropriadas, relativas aos trabalhadores que tiveram mudanças significativas na exposição ao ruído, levando-se em consideração a sua inclusão (ou exclusão) nos programas de prevenção de perda auditiva?

### **Controles administrativos e de engenharia**

1. Estão sendo priorizadas as necessidades de controle de ruído?

2. Estão sendo considerados os aspectos referentes ao custo-benefício das diversas opções de controle?

3. Os empregados e supervisores avaliados estão sendo consultados quanto às medidas de controle de ruído a serem implantadas?

3.1 O pessoal envolvido está sendo consultado a respeito das várias opções de controle?

4. Os empregados e supervisores têm sido orientados quanto à utilização e manutenção dos dispositivos do controle de ruído?

5. Os projetos de controle de ruído estão sendo monitorados para assegurar a sua conclusão no tempo previsto?

6. Todo o potencial de controle administrativo tem sido avaliado?

6.1 Os processos ruidosos têm sido conduzidos durante turnos de trabalho com número reduzido de pessoas?

6.2 Os empregados têm áreas silenciosas disponíveis para os intervalos de refeição e descanso?

### **Monitoração audiométrica e manutenção de dados**

1. Estão sendo realizados testes audiométricos semestrais?

2. Os testes audiométricos têm sido adequadamente documentados e arquivados?

### **Protetores auriculares**

1. Os protetores auriculares estão disponíveis para todos os trabalhadores que estão expostos a níveis de ruído igual ou acima de 85 dBA? (A NIOSH recomenda o uso de protetor auricular se os níveis de ruídos igualarem ou excederem a 85 dBA, não obstante o tempo da exposição.)

2. Os empregados podem escolher o protetor auricular entre os modelos adequados para a sua exposição?

3. Os protetores são analisados cuidadosamente com especial atenção para o conforto?

4. Os empregados são treinados, não apenas inicialmente, mas, periodicamente (pelo menos anualmente)?

5. Os protetores são analisados regularmente para verificar se há desgaste ou defeito. Eles são imediatamente substituídos, quando necessário.

6. Caso os empregados utilizem protetores descartáveis, existem equipamentos disponíveis para sua substituição?

7. Os empregados compreendem as exigências necessárias para a higienização do equipamento?

8. Algum empregado desenvolveu infecções ou irritações na orelha associadas ao uso de protetores auriculares?

8.1 Há algum empregado que por recomendação médica, não pode utilizar protetor auditivo?

8.2 Estas circunstâncias foram tratadas prontamente e obtiveram sucesso?

9. Têm sido considerados tipos alternativos de protetores auriculares para substituir os dispositivos atuais que apresentam problemas?
10. Os empregados com perda auditiva induzida pelo ruído recebem orientação intensiva?
11. Os supervisores e outros responsáveis pelo controle do uso dos protetores auriculares foram adequadamente orientados para lidar com os possíveis problemas que podem ocorrer?
12. Os trabalhadores queixam-se de que os protetores comprometem a sua habilidade profissional?
- 12.1 A utilização dos protetores interfere nas instruções ou nos sinais de advertência verbais?
- 12.2 Estas queixas são seguidas prontamente com orientação, controle de ruído ou outras medidas?
13. Os trabalhadores são encorajados a levarem seus protetores auriculares para casa, no caso de realizarem atividades, não ocupacionais, porém, ruidosas?
14. A empresa preocupa-se em fornecer protetores mais eficazes, ou mais recentes, assim que eles são lançados no mercado?
15. A eficácia do programa de proteção auditiva é regularmente avaliada?
16. É requerido que cada usuário de protetor auricular demonstre o seu entendimento quanto ao uso e manutenção do equipamento?
- 16.1 Os resultados são documentados?

---

### **Administrativo**

---

1. Existe sistema de controle de mudanças legislativas sobre o assunto?
- 1.1 As políticas dos programas da prevenção de perda auditiva são modificadas para atender a essas mudanças?
2. Existem cópias disponíveis da política da companhia e de guias que se referem ao programa de prevenção de perda auditiva, acessível a todos os setores envolvidos, nos diversos elementos que compõem o programa?
- 2.1 Os profissionais responsáveis pela implementação do programa estão atentos a essas políticas?
3. Os materiais necessários têm sido requisitados com o mínimo de atraso?
4. O desempenho do pessoal exposto ao ruído é avaliado periodicamente?
- 4.1 Se o desempenho for considerado inaceitável, são aplicadas medidas corretivas?
5. Segurança: Ocorreu algum acidente ocasionado pela falha na audição de alarmes ou avisos?
- 5.1 Caso tenha ocorrido, foram tomadas as devidas providências para que o fato não se repetisse?

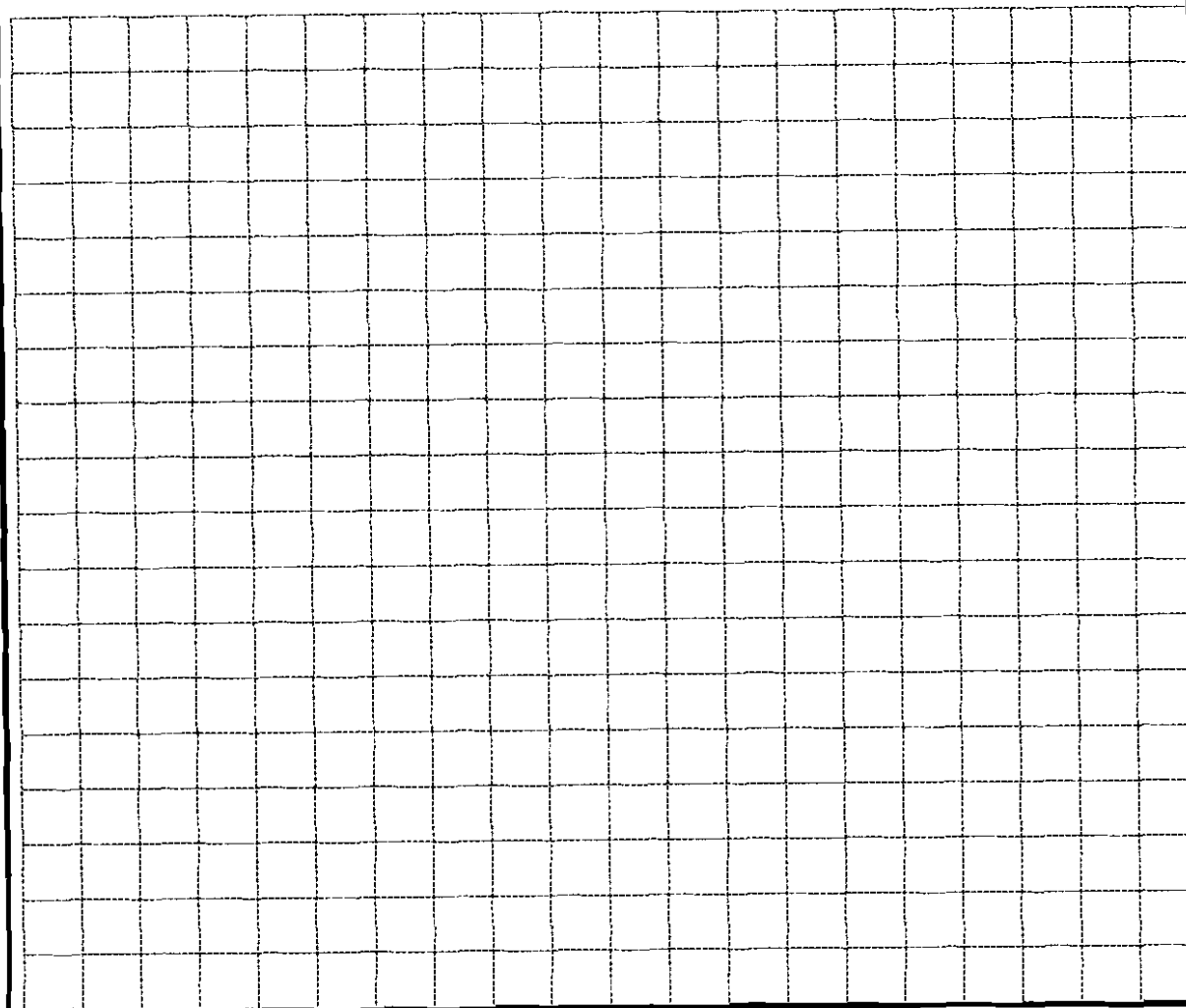
## APÊNDICE D

### Formulário de avaliação da exposição ocupacional ao ruído

<b>Identificação da Usina</b> _____ (Usina A ou Usina C) _____					
DATA	PONTO N°	SETOR/POSTO DE TRABALHO	FUNÇÃO	OPERADOR	DOSÍMETRO
<b>DADOS DA AVALIAÇÃO</b>					
<b>Jornada:</b> das _____ às _____ Observação _____				Ligado	Desligado
				<b>Total</b>	
<b>CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO/FONTES DE RUÍDO</b>					
<b>Equipamento operado:</b> _____					
Controle de ruído na <b>fonte:</b> _____					
Eficiência do controle: _____					
Controle de ruído no <b>meio:</b> _____					
Eficiência do controle: _____					
Utiliza <b>protetor auricular?</b> Sim _____ Não _____ Tipo _____					
Condições do protetor _____					
Obs. _____					
<b>Fontes de ruído a que está exposto:</b> _____					
<b>Obs.:</b> _____					
<b>DESCRIÇÃO DA TAREFA/ATIVIDADE</b>					
Atividade externa ou interna? _____					
Descrição e características dos postos de trabalho/atividade: _____					

Obs.:

**CROQUI**



# 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](#)