



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro de Tecnologia e Ciências

Instituto de Química

ALBERTO CHENÚ DEORSOLA

**GESTÃO DE SAÚDE, SEGURANÇA, MEIO AMBIENTE E RESPONSABILIDADE
SOCIAL EM MICRO E PEQUENAS EMPRESAS RECICLADORAS DE PLÁSTICOS
PEBD E PET NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

Rio de Janeiro
2009

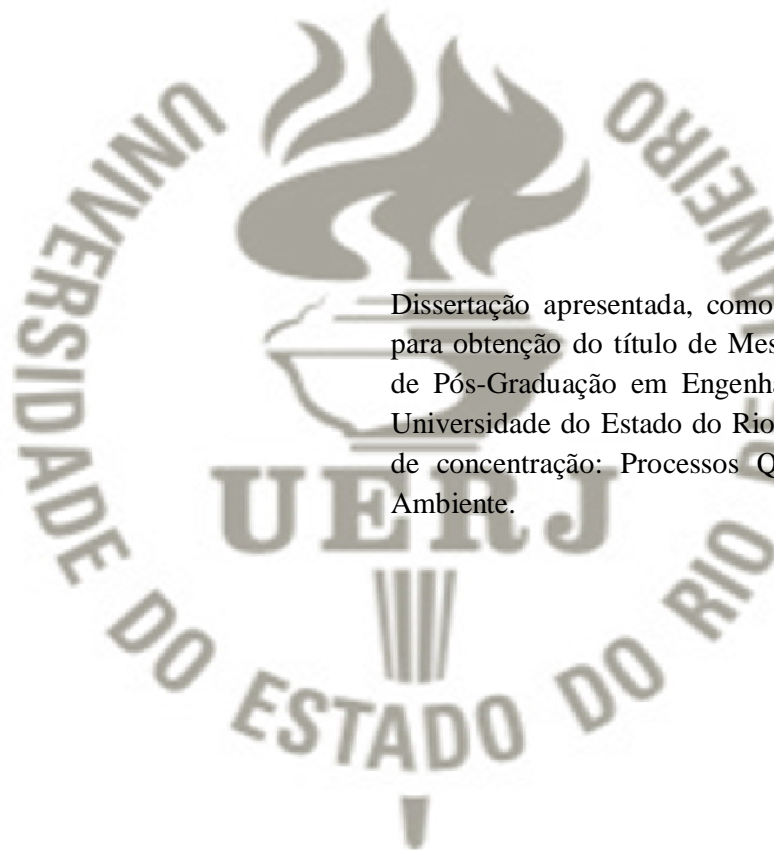
Livros Grátis

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

Milhares de livros grátis para download.

ALBERTO CHENÚ DEORSOLA

**GESTÃO DE SAÚDE, SEGURANÇA, MEIO AMBIENTE E RESPONSABILIDADE
SOCIAL EM MICRO E PEQUENAS EMPRESAS RECICLADORAS DE PLÁSTICOS
PEBD E PET NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**



Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Processos Químicos e Meio Ambiente.

ORIENTADOR: Prof. Dr. MARCO ANTONIO GAYA DE FIGUEIREDO

Rio de Janeiro
2009

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/NPROTEC

D418 Deorsola, Alberto Chenú.
Gestão de saúde segurança, meio ambiente e
responsabilidade social em micro e pequenas empresas
recicladoras de plástico PEBD e PET no Estado do Rio de
Janeiro / Alberto Chenú Deorsola. – 2009.
132 f.

Orientadores : Marco Antonio Gaya de Figueiredo
Dissertação (mestrado) – Universidade do Estado do Rio de
Janeiro, Instituto de Química.

1. Plásticos – Reciclagem – Indústria – Teses. 2. Polietileno
– Teses. 3. Garrafas PET – Teses. I. Figueiredo, Marco Antonio
Gaya de II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto
de Química. III. Título.

CDU 678.7

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos a reprodução total ou parcial desta Tese.

Assinatura

Data

ALBERTO CHENÚ DEORSOLA

**GESTÃO DE SAÚDE SEGURANÇA, MEIO AMBIENTE E RESPONSABILIDADE
SOCIAL EM MICRO E PEQUENAS EMPRESAS RECICLADORAS DE PLÁSTICOS
PEBD E PET NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

Dissertação apresentada, como requisito para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química do Instituto de Química, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Processos Químicos e Meio Ambiente.

Aprovado em: _____

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Marco Antonio Gaya de Figueiredo (Orientador)
Instituto de Química da UERJ

Prof^a. Dr^a. Lilian Ferreira de Senna
Instituto de Química da UERJ

Prof. Dr. André Luiz Hemerly Costa
Instituto de Química da UERJ

Prof. Dr. Geraldo André Thurler Fontoura
Bayer S.A

Rio de Janeiro
2009

AGRADECIMENTOS

À Deus, “Força Suprema” que me guia todos os dias da minha vida.

À minha esposa Adriana que me apoiou ativamente, com muito amor, carinho e paciência para que eu pudesse superar mais esse desafio. Compartilhou minhas alegrias e, igualmente, minhas tristezas, me estimulando nos momentos de angústia, me aconselhando nas dificuldades, me incentivando todos os nossos dias. Não tenho outras palavras para lhe agradecer a não ser “Eu te amo”.

Aos meus filhos Breno e Gabriel pelos momentos de descontração, afeto e carinho.

Aos meus pais, Roberto e Maria Lylia (In Memoriam), pela vida, dedicação, educação, cuidados, ensinamentos e amor que me ajudaram a chegar até aqui.

Aos meus irmãos e minha irmã, que torceram pelo meu sucesso, minhas conquistas, compartilharam minhas alegrias, minhas tristezas, me aconselhando nas dificuldades e me incentivando a atingir os meus objetivos. Cada um, de seu jeito, contribuiu para a minha formação.

A minha sogra Annett, pela paciência e dedicação aos seus netos.

A Saiçu, pelo amor, carinho dedicado todos esses anos a minha família.

Aos meus queridos Avôs e Avós (In Memoriam), que guardo lembranças e muitas saudades.

Ao meu orientador, professor Marco Antonio Gaya de Figueiredo, pela amizade, apoio, críticas, sugestões e incentivos, que contribuíram para aprimorar este trabalho.

A toda equipe do corpo docente do Programa de Pós-graduação em Engenharia Química do Instituto de Química da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, pelo aprendizado, ensinamentos que me mostraram o quanto é bom e gratificante aprender e superar novos desafios.

As Empresas recicladoras que participaram e acreditaram neste trabalho, pelas grandiosas informações prestadas que contribuíram para a valorização deste trabalho.

RESUMO

DEORSOLA, A.C. Gestão de saúde segurança, meio ambiente e responsabilidade social em micro e pequenas empresas recicladoras de plásticos PEBD e PET no Estado do Rio de Janeiro. 2009. 132f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Instituto de Química, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

A presente dissertação tem como tema a gestão de saúde, segurança, meio ambiente e responsabilidade social em micro e pequenas empresas recicladoras de plásticos PEBD e PET no Estado do Rio de Janeiro. A reciclagem de plástico contribui para minimizar os resíduos sólidos gerados pelos processos industriais. O objetivo geral deste estudo é verificar como as atividades de reciclagem impactam na saúde e na segurança do trabalhador e levantar algumas questões relacionadas com a responsabilidade sócio-ambiental, com destaque para o atendimento às normas regulamentadoras, legislação de saúde, segurança e meio ambiente aplicável e sistemas de gestão. Para atingir tal objetivo, a metodologia do presente estudo foi dividida em: pesquisa bibliográfica, elaborada através de consultas a livros, a artigos, a legislação e a bancos de dados de reconhecida credibilidade; elaboração de um questionário direcionado; visitas técnicas, e entrevistas com os encarregados ou donos das empresas, a fim de obter dados para avaliar as condições de trabalho relativas à saúde e segurança, meio ambiente e responsabilidade social. Durante esta etapa foram visitadas quatro recicladoras de plástico, todas situadas no Estado do Rio de Janeiro, sendo três do segmento de PEBD e uma de PET. Os resultados obtidos mostram que, numa avaliação global, apenas 24% dos itens avaliados foram atendidos na sua íntegra, o que demonstra um baixo índice de atendimento às questões relativas à saúde, segurança e meio ambiente e responsabilidade social. Nas avaliações individuais destes mesmos itens constatou-se que o atendimento foi de 38%, 10% e 54%, respectivamente. Enfim, o presente estudo mostra que há necessidade de maior atenção aos requisitos relativos à saúde e segurança do trabalhador, ao meio ambiente e às questões sociais, em função dos riscos do processo de produção do plástico reciclado.

Palavras chaves: Reciclagem. Plástico. Saúde. Segurança. Meio ambiente. Responsabilidade social. PEBD. PET.

ABSTRACT

This dissertation has as its theme the management of health, safety, environment and social responsibility in small and micro enterprises recycled plastic LDPE and PET in the State of Rio de Janeiro. Recycling plastic helps to minimize the solid waste generated by industrial processes. The aim of this study is to examine how the activities of recycling impact on health, safety of workers and raise some issues related to socio-environmental responsibility, with main attention to the regulatory rules, laws of health, safety and environment systems, and apply management of health, safety, environmental and social responsibility. To achieve this objective, the methodology of this study was divided into: literature search, prepared by researching books, articles, laws and databases of recognized credibility, development of a directed questionnaire, technical visits, and interviews with employees or businessman to obtain data to assess the conditions of work on health and safety, environment procedure and social responsibility. During this stage were visited four plastic recycled business located in Rio de Janeiro State. Three of them on segment of LDPE, and one on PET. In a global evaluation, the result shows only 24% of the requisites were seen in its entirety, which demonstrates a low level of concern related with health, safety and environment and social responsibility. In an individual evaluation of these requisites demonstrate 38%, 10% and 54% respectively. Finally, this study shows that there a need for greater attention to the requirements of health and safety, the environment and social issues, according to the risks of the production of recycled plastics.

Key words: Recycling. Plastic. Health. Safety. Environment. Social responsibility. LDPE. PET.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ciclo do PDCA.....	62
Figura 2 – Desenvolvimento sustentável	68
Figura 3 – Fluxograma do processo de reciclagem de PET	81
Figura 4 – Fluxograma do processo de reciclagem de PEBD.....	83

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Caracterização gravimétrica do lixo domiciliar do Município do Rio de Janeiro	24
Gráfico 2 – Relação de material reciclado / material consumido em 2007	25
Gráfico 3 – Percentual de atendimento - Requisitos de saúde e segurança, meio ambiente e responsabilidade social	86
Gráfico 4 – Comparativo por empresa - Requisitos de saúde & segurança, meio ambiente e responsabilidade social	87
Gráfico 5 – Percentual de atendimento - Requisitos ambientais	88
Gráfico 6 – Comparativo por empresa - Requisitos ambientais	89
Gráfico 7 – Comparativo por item - Requisitos ambientais	90
Gráfico 8 – Percentual de atendimento - Requisitos de saúde e segurança	93
Gráfico 9 – Comparativo por empresa - Requisitos de saúde e segurança	94
Gráfico 10 – Comparativo por item - Requisitos de saúde e segurança	95
Gráfico 11 – Comparativo por item - Requisitos de saúde & segurança	96
Gráfico 12 – Comparativo por item - Requisitos de saúde & segurança	98
Gráfico 13 – Percentual de atendimento - Requisitos de responsabilidade social	104
Gráfico 14 – Comparativo por empresa - Requisitos de responsabilidade social	105
Gráfico 15 – Comparativo por item - Requisitos de responsabilidade social	106

LISTA DE FIGURAS

Quadro 1 – Tipos de papéis recicláveis e suas aplicações	26
Quadro 2 – Agentes ou riscos físicos.....	46
Quadro 3 – Relação de EPI x Proteção	50
Quadro 4 – Relação das Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho.....	52
Quadro 5 – Critérios de aceitação.....	73
Quadro 6 – Resíduos, efluentes, emissões e controles.....	91
Quadro 7 – Riscos ambientais – PEBD e PET	101

LISTA DE FIGURAS

Tabela 1 – Tempo estimado de decomposição dos materiais	23
Tabela 2 – Consumo de plástico no Brasil (mil toneladas/ano).....	28
Tabela 3 – Índice de reciclagem de PET mundial	32
Tabela 4 – Número de empregados e terceiros por empresa.....	79
Tabela 5 – Produção anual por empresa	80

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABIPET	Associação Brasileira da Indústria do Pet
ACV	Análise de Ciclo de Vida
ARERJ	Associação dos Recicladores do Rio de Janeiro
ACGIH	<i>American Conference of Governmental Industrial Hygienists</i>
BS	<i>British Standard</i>
BSI	<i>British Standards Institution</i>
BTN	Bônus do Tesouro Nacional
CA	Certificado de Aprovação
CAT	Comunicação de Acidente de Trabalho
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CNAE	Classificação Nacional de Atividade Econômica
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
COMLURB	Companhia Municipal de Limpeza Urbana
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COSCIP	Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DQO	Demanda Química de Oxigênio
DORT	Doenças Ósteo-Musculares Relacionadas ao Trabalho
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EPR	Equipamentos de Proteção Respiratória
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FCPJ	Ficha Cadastral de Pessoa Jurídica
FEEMA	Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente
FUNDACENTRO	Fundação Jorge Duprat Figueiredo
HPA	Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBMP	Índice Biológico Máximo Permitido

INEA	Instituto Estadual do Ambiente
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
IUPAC	<i>International Union of Pure and Applied Chemistry</i>
LDPE	<i>Low Density polyethylene</i>
LO	Licença de Operação
MTb	Ministério do Trabalho
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NBR	Norma Brasileira
NR	Norma Regulamentadora
OHSAS	<i>Occupational Health and Safety Assessment Series</i>
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OMS	Organização Mundial de Saúde
PCMSO	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
PDCA	<i>Plan-Do-Check-Act</i> = Planejar-Fazer-Verificar-Agir
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PEBD	Polietileno de Baixa Densidade
PET	Poli Tereftalato de Etileno
PL	Participação nos Lucros
PP	Polipropileno
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
PS	Poliestireno
PVC	Policloreto de vinila
SESMT	Serviço Especializado de Segurança e Medicina do Trabalho
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SLAP	Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras
SMAC	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
TFCA	Taxa de frequência de acidentes com afastamento
TFSA	Taxa de frequência de acidentes sem afastamento
TG	Taxa de Gravidade
UFIR	Unidade Fiscal de Referência

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
1. ASPECTOS RELACIONADOS À SAÚDE, SEGURANÇA, MEIO AMBIENTE E RESPONSABILIDADE SOCIAL NA RECICLAGEM	22
1.1 Reciclagem – Uma visão global	22
1.2 Reciclagem dos plásticos	27
1.2.1 <u>Poli (tereftalato de etileno) - PET</u>	30
1.2.2 <u>Polietileno de baixa densidade - PEBD</u>	35
2. SEGURANÇA DO TRABALHO	38
2.1 Segurança do trabalho e sua história	38
2.2 Aspectos conceituais de saúde e segurança do trabalho	42
2.2.1 <u>Incidente, acidente de trabalho e principais causas de acidentes de trabalho</u>	42
2.2.2 <u>Medidas de avaliação de frequência e gravidade</u>	43
2.2.3 <u>Riscos ambientais</u>	45
2.2.4 <u>Medidas de controle</u>	48
2.2.5 <u>Organização internacional do trabalho – OIT</u>	51
2.2.6 <u>Normas regulamentadoras de segurança e saúde no trabalho</u>	51
3. MEIO AMBIENTE	58
3.1 Legislação ambiental aplicável	58
4. NORMATIZAÇÃO	62
4.1 Metodologia – Ciclo do PDCA	62
4.2 Normas relacionadas com a saúde e segurança ocupacional	63
4.2.2 <u>Evolução das normas de saúde e segurança ocupacional</u>	64
4.2.3 <u>Requisitos do sistema de gestão de saúde e segurança ocupacional – OHSAS 18001:2007</u>	65
4.3 Normas relacionadas com o meio ambiente – NBR ISO14001:2004	65
4.4 Normas relacionadas com a responsabilidade social	66
5. METODOLOGIA	70
5.1 Quanto aos procedimentos adotados	70
5.1.1 <u>Elaboração do questionário</u>	70
5.1.2 <u>Visitas técnicas</u>	71

5.2	Critérios de aceitação	73
5.3	Dados das empresas pesquisadas	78
6.	RESULTADOS E DISCUSSÕES	81
6.1	Processos industriais.....	81
6.1.1	<u>Processo de reciclagem de PET</u>	81
6.1.2	<u>Processo de reciclagem de PEBD</u>	83
6.2	Avaliação global.....	86
6.3	Avaliação da adequação das empresas às questões ambientais	87
6.3.1	<u>Aspectos relacionados ao meio ambiente</u>	91
6.4	Avaliação da adequação das empresas às questões de saúde e segurança.....	93
6.4.1	<u>Aspectos relacionados à saúde e segurança do trabalhador.....</u>	99
6.5	Avaliação da adequação das empresas às questões de responsabilidade social .	103
6.5.1	<u>Aspectos relacionados à responsabilidade social.....</u>	107
6.6	Propostas de adequação	108
7.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	115
7.1	Conclusões.....	115
7.1.1	<u>Quanto aos objetivos gerais</u>	115
7.1.2	<u>Quanto aos objetivos específicos</u>	115
7.1.2.1	Quanto ao atendimento a legislação de saúde e segurança do trabalho	115
7.1.2.2	Quanto ao atendimento as questões sócio-ambientais avaliadas	116
7.1.2.3	Quanto ao atendimento aos requisitos normativos dos sistemas de gestão	117
7.1.2.4	Estabelecer um comparativo dos itens pesquisados entre as empresas avaliadas.....	118
7.2	Recomendações.....	118
	REFERÊNCIAS.....	120
	ANEXO A – Correlação dos requisitos da norma ABNT NBR 16001:2004, OHSAS	
	18001:2007 e ISO 14001:2004	129
	APÊNDICE A – Questionário de Avaliação de Empresas de Reciclagem.....	131
	APÊNDICE B – Questionário de Saúde, Segurança, Meio Ambiente e	
	Responsabilidade Social	133

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas houve um aumento expressivo da população mundial, assim como a necessidade da sociedade consumir cada vez mais. As conseqüências são o aumento do lixo urbano e industrial. A reciclagem vem se apresentando como uma alternativa menos agressiva ao meio ambiente do que tratamentos usuais como a simples disposição dos resíduos sólidos em aterros, ou a incineração.

Todo ano, o Brasil desperdiça 5,8 bilhões de reais porque não recicla seu lixo urbano (Calderoni, 1997). Esse cálculo já inclui todos os gastos com o tratamento dos detritos e os custos da produção de novos materiais. Apenas 135 dos 5507 municípios brasileiros praticam algum tipo de coleta seletiva do lixo.

Apenas 2,5% das cidades do país operam a separação dos quatro tipos de dejetos não-orgânicos (papel, vidro, plástico e metal), quesito básico para reaproveitá-los. Enquanto isso, nos Estados Unidos, mais de 8.000 municípios (cerca de 5%) praticam a coleta seletiva. Na Austrália e no Japão, o índice é de 100%. No mundo desenvolvido, o lixo orgânico, composto de restos de comida, é transformado em adubo por um processo químico chamado compostagem (ARERJ, 2009).

O Brasil produz 100.000 toneladas de lixo por dia. A metrópole de São Paulo gera 15.000 toneladas diárias, um volume que, prensado, equivaleria a um prédio de 30 andares. Tudo é recolhido e depositado em aterros. A reciclagem das latinhas de alumínio no ano de 2007, graças aos catadores de lixo, que vivem da coleta informal, foi superior a 96% da produção nacional, índice superior ao da maioria dos países considerados de primeiro mundo. Cada tonelada de alumínio reciclado evita a extração de 5 toneladas de minério de bauxita (ARERJ, 2009; ABRALATAS, 2009).

Alguns estudos indicam que as atividades de reciclagem podem acarretar impactos ao meio ambiente e na saúde dos trabalhadores:

- Os resultados das pesquisas realizadas por Terasaki *et al.* (2008) mostram que a reciclagem de papel causa impactos ambientais ao meio ambiente. Neste estudo foram identificados, no efluente de uma planta de reciclagem de papel, oito tipos de poluentes. Em particular, aril-hidrocarbonetos, incluindo alguns cloretos de aril-éter até então não identificados como poluentes aquáticos, em concentrações de 1600 $\mu\text{g.L}^{-1}$ e 190 $\mu\text{g.g}^{-1}$ nas águas superficiais e nos sedimentos superficiais, respectivamente. Alguns destes poluentes são conhecidos como poluentes antropogênicos.

- Rix *et al.* (1997) realizaram um estudo em recicladoras de papel na Dinamarca, a fim de identificar os possíveis riscos de câncer nos trabalhadores. O trabalho foi realizado tendo como base 5377 funcionários de cinco recicladoras, que tenham sido empregados entre 1965 e 1990. Foram encontrados casos de câncer de faringe, de pulmão e risco de doença de *Hodgkin*¹. Porém, para os autores não se pode afirmar que o câncer de faringe seja somente consequência das atividades de reciclagem, pois este tipo de câncer também pode estar associado ao tabagismo e ao álcool. Este estudo também indicou um elevado risco de doença de *Hodgkin*, o que está de acordo com estudos realizados em tradicionais fábricas de papel. Os autores consideraram que este foi o primeiro relatório sobre o risco de câncer de pulmão no trabalho de reciclagem.

- Paoliello e De Capitani (2007) verificaram que a exposição ocupacional ao chumbo, no Brasil, ocorre principalmente nas plantas de reciclagem de baterias. Outras fontes de contaminação de chumbo são pigmentos, cerâmicas, plásticos e borrachas. Plantas de reciclagem de baterias e de fundição de médio porte são responsáveis pela maioria dos casos de intoxicação ocupacional no país. Para os autores a legislação é inadequada, pois estabelece um nível de 60 $\mu\text{g} / 100\text{mL}$ de chumbo no sangue (Índice Biológico Máximo Permissível - IBMP) como um limite seguro; enquanto, que a Conferência Americana da Indústria de Higiene Governamental (ACGIH) estabelece um limite mais baixo - 30 $\mu\text{g} / 100\text{mL}$ de chumbo no sangue.

¹ A Doença, ou Linfoma de Hodgkin, é uma forma de câncer que se origina nos linfonodos (gânglios) do sistema linfático, um conjunto composto por órgãos, tecidos que produzem células responsáveis pela imunidade e vasos que conduzem estas células através do corpo.

- De acordo com Pereira (2006) os principais impactos à saúde, à segurança e ao meio ambiente identificados na reciclagem de PET, no Estado do Rio de Janeiro, são alteração da paisagem, das condições dos corpos d'água, da vida útil dos aterros, da qualidade dos lençóis freáticos, as emissões atmosféricas, o ruído e os riscos à saúde pública.
- A coleta de materiais recicláveis é uma atividade realizada, em geral, por pessoas pobres, especialmente em países com grandes disparidades sócio-econômicas. A saúde dos recicladores está em risco devido às condições inseguras de trabalho, à exclusão sócio-econômica e à estigmatização. O estudo realizado por Gutberlet e Baeder (2008) fez um levantamento sócio-econômico de 48 coletores informais de resíduos da cidade de Santo André, Brasil. Quase todos os trabalhadores relataram dor corporal ou dor nas costas, pernas, ombros e braços. Além disso, são frequentes as lesões nas mãos, gripes e bronquites, sendo que um dos recicladores tinha contraído hepatite-B.

Para Turan *et al.* (2008) os países hoje enfrentam como desafio o equilíbrio do crescimento econômico com o progresso ambiental. A reforma da legislação ambiental tem sido colocada como parte do planejamento ambiental. Isto exigirá esforços ambientais e à cooperação entre o governo, os municípios e o setor privado, a fim de criar uma infraestrutura que proteja o meio ambiente em zonas urbanas e industriais.

No Brasil, os cuidados com a segurança ocupacional e com a saúde do trabalhador, em função dos riscos relacionados com suas atividades profissionais, antecederam aos movimentos da gestão da qualidade, da necessidade de preservação ambiental e de combate a poluição. Isso porque a legislação trabalhista já vem impondo às organizações à necessidade de implementação de programas e de cuidados essenciais para assegurar a integridade do trabalhador em sua ocupação profissional.

Contudo, ainda há organizações produtoras de bens e serviços que negligenciam esses cuidados e que ainda não se conscientizaram da necessidade de prevenir a ocorrência de acidentes que venham impactar, direta ou indiretamente, a saúde e a integridade não apenas de seus trabalhadores, mas de todos aqueles que possam ser afetados pelos seus riscos potenciais: contratados, fornecedores, prestadores de serviço e visitantes. Em geral, essas

organizações atuam reativamente e só se preocupam com a gestão da segurança e com os cuidados essenciais à saúde de seus trabalhadores quando acidentes ocorrem, trazendo conseqüências danosas e ônus pesados, do ponto de vista humano e econômico.

A importância dispensada à saúde e segurança do trabalhador pelas organizações deve ter a mesma importância das outras atividades empresariais. Para isto, torna-se necessário a adoção de uma abordagem sistêmica que assegure a identificação, a avaliação e o controle dos perigos e riscos relacionados com o trabalho.

Muito tem se estudado sobre os impactos ambientais da reciclagem, porém existe um número restrito de trabalhos no que se refere aos impactos desta atividade na saúde e segurança do trabalhador. Contudo, como há uma diversidade de materiais recicláveis, optou-se por concentrar a pesquisa no segmento de plástico como poli(tereftalato de etileno) (PET) e polietileno de baixa densidade (PEBD) em empresas de reciclagem, situadas no Estado do Rio de Janeiro. Desta forma foram estabelecidos os seguintes objetivos:

Dos objetivos:

Objetivo geral:

A finalidade do presente trabalho é verificar como as atividades de reciclagem impactam na saúde e segurança do trabalhador e levantar algumas questões relacionadas com a responsabilidade sócio-ambiental.

Objetivos específicos:

- ❖ Verificar o atendimento à legislação de saúde e segurança do trabalho, com foco nas normas regulamentadoras do trabalho;

- ❖ Verificar o atendimento aos requisitos normativos dos Sistemas de Gestão de Saúde, Segurança, Meio Ambiente e Responsabilidade Social;
- ❖ Verificar o atendimento às questões sócio-ambientais dos itens pesquisados;
- ❖ Estabelecer um comparativo dos itens pesquisados entre as empresas avaliadas.

Da estrutura do trabalho:

Para atingir os objetivos anteriores, o presente trabalho será dividido da seguinte forma:

- O capítulo Introdutório faz uma contextualização do tema, enfatizando a problemática do processo de reciclagem, no que se refere ao meio ambiente e a saúde e segurança do trabalhador, bem como apresenta os objetivos a serem alcançados na conclusão do trabalho.
- O capítulo 1 apresenta uma revisão bibliográfica dos aspectos relacionados à saúde, segurança, meio ambiente e responsabilidade social na reciclagem, focando principalmente a reciclagem de plástico PET e PEBD.
- O capítulo 2 faz uma abordagem sobre a gestão de Saúde e Segurança. Para isso faz-se necessário um conhecimento prévio da legislação relevante de saúde e segurança. Além disso, são apresentadas as principais normas regulamentadoras, assim como normas internacionais.
- O capítulo 3 faz uma abordagem sobre as principais leis ambientais aplicáveis.
- O capítulo 4 faz uma abordagem das normas de gestão de saúde segurança, meio ambiente e responsabilidade social.
- O capítulo 5 traz a contextualização metodológica da pesquisa realizada, bem como os passos metodológicos e as ferramentas utilizadas que possibilitaram alcançar os objetivos deste trabalho.
- O capítulo 6 traz a apresentação e a análise dos resultados, coletados a partir dos questionários aplicados nas empresas de reciclagem de PET e PEBD. Cabe ressaltar que estes dados foram avaliados de maneira qualitativa, fornecendo embasamento para as discussões realizadas neste capítulo. Neste capítulo também é apresentada algumas proposta para adequação das empresas de reciclagem avaliadas.
- O capítulo 7 apresenta as conclusões e as recomendações, estabelecendo um elo entre os objetivos e as observações em relação ao contexto apresentado. Em seguida são apresentadas as recomendações para trabalhos futuros.
- Ainda fazem parte do corpo deste trabalho às referências bibliográficas, os apêndices e os anexos usados como ilustrações.

1. ASPECTOS RELACIONADOS À SAÚDE, SEGURANÇA, MEIO AMBIENTE E RESPONSABILIDADE SOCIAL NA RECICLAGEM

1.1 Reciclagem – Uma visão global

Reciclagem é o resultado de uma série de atividades através das quais materiais que se tornariam lixo ou estão no lixo, são desviados, sendo coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de outros bens, feitos anteriormente apenas com matéria-prima virgem (Grippi, 2006). A reciclagem transforma bens e materiais descartados em bens e materiais utilizáveis.

A crescente sensibilização para a área ambiental tem contribuído para o aumento da preocupação com a eliminação dos resíduos gerados pelos processos industriais. A gestão dos resíduos sólidos é uma das principais preocupações ambientais do mundo. Com a escassez de espaço para aterros e devido ao crescente custo, a utilização de resíduos tornou-se uma alternativa atraente para sua eliminação (Siddique, 2008).

O estudo realizado por Turan *et al.* (2008) constatou que o desenvolvimento econômico, a industrialização e o aumento dos padrões de vida em um país contribuem para o aumento da quantidade de resíduos sólidos e, conseqüentemente, na eliminação destes. Na Turquia, a eliminação dos resíduos sólidos tem sido feita em locais abertos ou no mar.

A disposição inadequada de materiais industrializados gera grandes impactos ambientais, pois tais materiais podem perturbar significativamente os processos e as relações de dependência entre os seres vivos e seres inanimados dos ecossistemas, por permanecer no meio ambiente sem sofrer biodegradação por longos períodos, conforme demonstrado na Tabela 1.

Material	Tempo de Decomposição
Papel e Papelão	Cerca de 6 meses
Embalagem de PET	Mais de 100 anos
Plásticos (embalagens e equipamentos)	Até 450 anos
Sacos e sacolas plásticas	Mais de 100 anos
Alumínio	200 a 500 anos
Vidro	Indeterminado
Chiclete	5 anos
Borracha	Indeterminado

Tabela 1 – Tempo estimado de decomposição dos materiais

Fonte: Ambientebrasil, 2009

A Reciclagem se apresenta como recurso viável para a disposição mais adequada do lixo urbano. No processo de coleta seletiva, o desenvolvimento de estruturas para coleta e a conscientização das pessoas possibilitam uma melhor qualidade na segregação, elevando o valor agregado da matéria prima e possibilitando a remanufatura de produtos mais nobres (CEMPRE, 2009).

O Gráfico 1 mostra a caracterização gravimétrica do lixo domiciliar do Município do Rio de Janeiro, apresentando os dados sobre disponibilidade, formas e percentuais de materiais recicláveis (Companhia Municipal de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro -

COMLURB, 2007). A mesma revela ainda que a maior parte do lixo urbano, cerca de 42%, excluindo a matéria orgânica, é constituída de material passível de reciclagem.

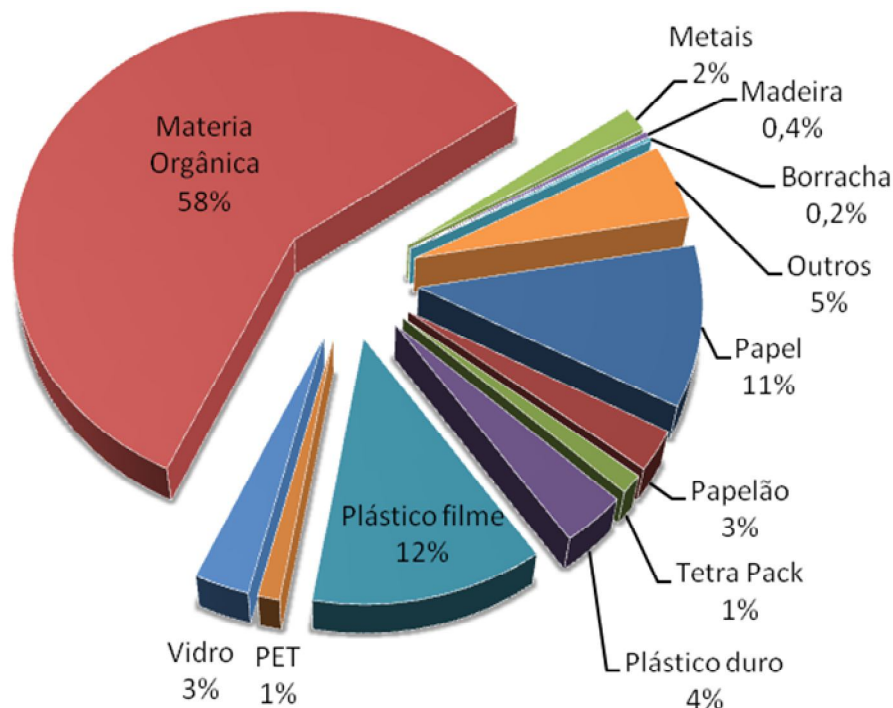


Gráfico 1 – Caracterização gravimétrica do lixo domiciliar do Município do Rio de Janeiro

Fonte: Comlurb, 2007

Os materiais segregados de lixo e passíveis de reciclagem são vários, como mostra o Gráfico 2. Este ainda revela a relação de material reciclado / material consumido no ano de 2007, e que a quantidade de latas de alumínio recicladas chega quase à totalidade da quantidade produzida. Isto demonstra o enorme potencial de reciclagem que o Brasil tem nesta área. Outro dado que chama atenção é a quantidade de bateria de chumbo/alumínio e papel ondulado que são reciclados, 99,5% e 79,5%, respectivamente. Já a razão de material reciclado/material consumido de PET e plástico filme mostra que ainda há um enorme mercado a ser explorado, uma vez que tais razões para PET e plástico filme e rígido são, respectivamente, 53% e 22%.

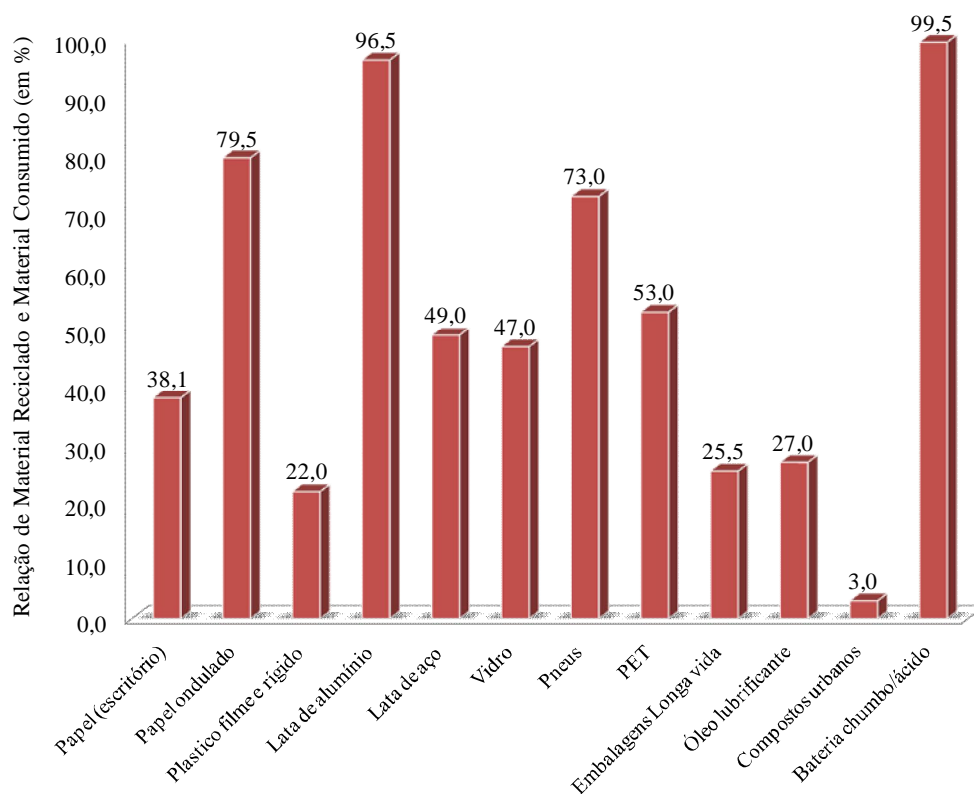


Gráfico 2 – Relação de material reciclado / material consumido em 2007

Fonte: CEMPRE, 2009

As latas de alumínio não são compostáveis; porém as mesmas podem ser incineradas. O alumínio se funde a 660 °C. Sua queima pode gerar compostos orgânicos voláteis, provenientes de tintas ou vernizes, e de material particulado, o que causa poluição ambiental. O alumínio pode ser transformado em liga ou óxido de alumínio. A destinação em aterro não é recomendável, visto que se degrada parcialmente, devido à existência de uma camada de óxido em sua superfície (CEMPRE, 2009). Portanto, a reciclagem ainda é a melhor forma de reaproveitamento de tal material, e a que causa menor impacto ambiental.

A reciclagem de papel tem como objetivo o reaproveitamento de parte do papel usado, poupando, desta forma, o meio ambiente. Cada tonelada de papel reciclada poupa, em média: 60 eucaliptos adultos (conforme o processo industrial usado), 2,5 barris de petróleo, 50% da água usada na fabricação normal (ou 30.000 litros) e o volume de cerca de 3 metros cúbicos nos lixões e aterros (Setor Reciclagem, 2009).

De acordo com Thomas e Counsell (2006) a dificuldade da coleta e da triagem dos resíduos de papel, assim como o baixo rendimento do processo e o consumo de energia torna o processo de reciclagem do papel economicamente pouco atrativo do que a produção de papel virgem. Para eles, uma alternativa é a possibilidade de reciclagem de papel dentro dos escritórios, sem destruir a estrutura mecânica do papel e pela utilização de processos que retirem a tinta de impressão do mesmo.

Há alguns tipos de papéis que podem ser reciclados. O Quadro 1 mostra os tipos de papéis reciclados e as aplicações que os mesmos podem ter.

Tipos de Papéis	Aplicações
Cartões perfurados	Cartões para computação de dados
Branco	Papéis brancos de escritório, manuscritos, impressos, cadernos usados sem capas;
Kraft	Sacos de papel para cimento, sacos de papel de pão;
Jornais	Jornais;
Cartolina	Cartão e cartolina;
Ondulado	Caixa de papelão ondulado;
Revistas	Revistas;
Misto	Papéis usados mistos de escritórios, gráficas, lojas comerciais, residências;
Tipografia	Aparas de gráficas e tipografias

Quadro 1 – Tipos de papéis recicláveis e suas aplicações

Fonte: Recicloteca, 2009

As emissões de sulfeto de hidrogênio em plantas de reciclagem de papel e celulose foi objeto do trabalho realizado por Dunn e Elhalwagi (1993). Os resultados do estudo indicaram a vantagem do uso de um agente, como um licor branco, para remoção do sulfeto de hidrogênio das emissões, quando comparado às tecnologias alternativas de remoção e destruição (incineração).

Merrild *et al.* (2008) verificaram que diversos trabalhos sobre a gestão de resíduos sólidos já foram realizados, alguns envolvendo Análise de Ciclo de Vida (ACV). Nove destes trabalhos apontam que a reciclagem do papel causa menos impacto ao meio ambiente do que a disposição em aterros ou a incineração. Para os autores, os impactos ambientais da incineração são maiores do que a da reciclagem, principalmente, quando se compara a energia gasta em ambos os métodos, pois verificou-se que o consumo de energia na incineração é muito maior do que na reciclagem.

A maior parcela do chumbo atualmente consumido no mundo destina-se à fabricação de acumuladores elétricos para diferentes fins. As baterias chumbo-ácido são universalmente utilizadas como fonte de energia em veículos automotores, em sistema de fornecimento de energia elétrica e em produtos de consumo em geral. Quando essas baterias chegam ao final de sua vida útil devem ser coletadas e enviadas para unidades de recuperação e reciclagem. Todos os constituintes de uma bateria chumbo-ácido apresentam potencial para reciclagem. Uma bateria que tenha sido imprópriamente disposta, ou seja, não reciclada, representa uma importante perda de recursos econômicos, ambientais e energéticos e a imposição de um risco desnecessário ao meio ambiente, pois o vazamento de chumbo e ácido sulfúrico expõe os usuários e contamina o solo, ar e água (CEMPRE, 2009).

1.2 Reciclagem dos plásticos

Os plásticos são materiais formados por polímeros, estes são formados por moléculas menores, chamados monômeros. Os plásticos são produzidos através de um processo químico chamado polimerização, que proporciona a união química de monômeros para formar polímeros. O tamanho e a estrutura da molécula do polímero determinam as propriedades do material plástico. São substâncias relativamente rígidas, de alta massa molar, e que se tornam suficientemente macias quando aquecidas para serem moldadas sobre pressão. Destacam-se dois tipos de plásticos: os termoplásticos (que se tornam maleáveis com o calor, como por exemplo, o polietileno e o polipropileno) e os termoestáveis (são usualmente rígidos em virtude das cadeias poliméricas terem ligações cruzadas, como por exemplo, as resinas fenólicas) (Ambiente Brasil, 2009; Wasserman e Plachta, 1994).

O consumo de produtos plásticos aumentou drasticamente nas últimas décadas, principalmente nos países industrializados. Tal fato resulta na geração de um grande fluxo de resíduos que necessita ser corretamente destinado para evitar danos ambientais. O grande desafio enfrentado atualmente é a disposição final dos plásticos, pois estes são resistentes à biodegradação devido, principalmente, à sua natureza química. Uma das soluções refere-se ao reaproveitamento do plástico descartado no lixo urbano (Grippi, 2006).

As novas formas de gerenciamento em conjunto com as novas tecnologias de reciclagem e reutilização dos plásticos são fatores que amenizam a poluição ambiental causada por esses tipos de resíduo. Na Europa, o aumento do rigor da legislação no estabelecimento de novos padrões vem estimulando a aplicação de novas tecnologias de reciclagem capazes de absorver grandes quantidades de resíduos de materiais plásticos (Aguado et al., 1999 apud Achilias et al., 2007).

O consumo de plásticos no Brasil vem crescendo, conforme pode ser observado na Tabela 2. A tendência é de aceleração do consumo, à medida que houver retomada do crescimento no país (Grippi, 2006).

Tipo	92	93	94	95	96	97	98	99
Polietileno de Alta Densidade (PEAD)	260	271	282	284	290	291	293	297
Polietileno de Baixa Densidade (PEBD)	491	502	510	515	517	520	521	523
Polipropileno (PP)	288	295	300	305	307	315	320	325
Poliestireno (PS)	122	130	145	147	152	160	162	163
Policloreto de Vinila (PVC)	410	409	410	412	420	429	430	431
Poli Tereftalato de Etileno (PET)	20	40	60	62	70	74	78	82

Tabela 2 – Consumo de plástico no Brasil (mil tonelada/ano)

Fonte: Grippi, 2006

A reciclagem do plástico pode ser dividida em três categorias: primária ou pré-consumo, secundária e terciária (Grippi, 2006).

A reciclagem primária é a recuperação dos resíduos efetuada na própria indústria geradora ou por outras empresas transformadoras. Consiste na conversão de resíduos plásticos através de tecnologias convencionais no processamento de produtos com características de desempenho equivalentes ao fabricado. É muito comum reciclar transformando o plástico original em grânulos, para que estes sejam um novo produto.

A reciclagem secundária ou pós-consumo é a conversão dos resíduos plásticos de produtos descartados no lixo. Os materiais que se inserem nessa classe provêm de lixões, usinas de compostagem, sistemas de coleta seletiva, sucatas, etc. Na maioria das vezes é usado o processo de incineração, em que são aproveitados os resultados físicos dessa queima.

A reciclagem terciária é a conversão de resíduos de plástico em produtos químicos e combustíveis, através de processos termoquímicos, pirólise, ou conversão catalítica. Por meio deste processo, os materiais plásticos são convertidos em matérias-primas que podem originar novamente resinas virgens ou outras substâncias como gases e óleos combustíveis.

A reciclagem de plásticos apresenta-se como uma alternativa viável para amenizar os impactos causados pela disposição inadequada. Porém os riscos de tal processo, relativos à saúde e a segurança do trabalhador, são muitos. Guidotti *et al.* (1994) verificaram que é necessário orientar os operários que trabalham na reciclagem de materiais constituídos de metais e/ou plásticos que anteriormente foram utilizados como recipientes de pesticidas, pois verificado que, durante o processo de reciclagem, ocorreu exposição por inalação e por deposição dos pesticidas em vestuários e nas mãos. As recomendações propostas visam à proteção dos trabalhadores, enfatizando orientações de saúde e de segurança, quanto à educação, à higiene pessoal, à exposição e aos cuidados com a saúde, assim como à manutenção de registros e recomendações específicas para cada processo.

Estudos têm mostrado que ocorre absorção dos pesticidas nas embalagens plásticas ou de metálicas utilizadas, além da importância de se proteger o trabalhador do processo de reciclagem deste tipo de material (Nerin *et al.*, 1998; Guidotti *et al.*, 1994). Tal pesquisa mostra a importância de se conhecer as possíveis fontes de contaminação do plástico pós-consumo.

Para Simoneit *et al.* (2005) apesar de todos os problemas econômicos e ambientais, sobre os perigos e riscos de materiais plásticos, a produção de plástico a nível mundial está crescendo a uma taxa de cerca de 5% ao ano. Técnicas de reciclagem de materiais poliméricos foram desenvolvidas durante os últimos anos; porém uma grande fração de plásticos ainda é descartada em aterros ou submetidos à queima. Os autores verificaram que, durante a queima de plásticos, os principais compostos encontrados na fumaça incluem n-alcenos, ácido tereftálico, ftalatos, ácido 4-hidroxibenzóico, com pequenas quantidades de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs - incluindo tris (2, 4-di-terc-butilfenil) fosfato e 1,3,5 Trifenilbenzeno).

Ferg e Rust (2007) verificaram que o polipropileno (PP) é um polímero utilizado na fabricação de baterias chumbo-ácido. O estudo revelou que durante o processo de reciclagem de tais baterias, onde ocorre a separação do plástico, uma quantidade significativa de chumbo, bromo, carbonato de cálcio, óxido de ferro e rutilo, permanecem no plástico reciclado, e são distribuídas uniformemente pela matriz polimérica. O estudo aponta que a disposição dos resíduos plásticos no meio ambiente pode contaminá-lo.

1.2.1 Poli (tereftalato de etileno) - PET

O Poli (Tereftalato de Etileno) - PET foi sintetizado pela primeira vez em 1941, na Inglaterra e teve como principal aplicação a confecção de fibras têxteis pela Imperial Chemical Industries, na Inglaterra, e pela E.I. Du Pont de Nemours & Co, nos Estados Unidos. O PET é um poliéster, formado pela reação entre o ácido tereftálico e o etileno glicol (Pereira, 2006).

O PET possui propriedades termoplásticas, o que lhe permite ser reprocessado diversas vezes pelo mesmo ou por outro processo de transformação. Quando aquecidos a temperaturas adequadas, esses plásticos perdem rigidez, fundem e podem ser novamente moldados.

Este polímero é o melhor e mais resistente plástico para fabricação de garrafas e embalagens para refrigerantes, águas, sucos, óleos comestíveis, medicamentos, cosméticos, produtos de higiene e limpeza, destilados, isotônicos, cervejas, entre vários outros como embalagens termoformadas, chapas e cabos para escova de dente. Além disto, proporciona alta resistência mecânica (impacto) e química, além de agir como excelente barreira para gases e odores. Devido a tais características e ao peso muito menor que das embalagens tradicionais, o PET mostrou ser o recipiente ideal para a indústria de bebidas em todo o mundo, reduzindo custos de transporte e produção, sendo um produto de menor custo, seguro e moderno (ABIPET, 2008).

De acordo com o CEMPRE (2009), o Brasil consumiu 230 mil toneladas de resina PET na fabricação de embalagens em 2007. Atualmente, o maior mercado para o PET pós-consumo no Brasil é a produção de fibra de poliéster para indústria têxtil (multifilamento), onde é aplicada na fabricação de fios de costura, forrações, tapetes e carpetes, mantas, entre outras. Outra utilização muito freqüente é na a fabricação de cordas e cerdas de vassouras e escovas (monofilamento). Outra parte é destinada à produção de filmes e chapas para boxes de banheiro, termo-formadores, formadores a vácuo, placas de trânsito e sinalização em geral. Também é crescente o uso das embalagens pós-consumo recicladas na fabricação de novas garrafas para produtos não alimentícios. É possível utilizar os flocos da garrafa na fabricação de resinas alquídicas, usadas na produção de tintas, e também resinas insaturadas, para produção de adesivos e resinas poliéster. As aplicações mais recentes estão na extrusão de tubos para esgotamento predial, cabos de vassouras e na injeção para fabricação de torneiras. O volume de PET reciclado no Brasil segue crescendo, obtendo-se em 2007 um aumento de 2 pontos percentuais em relação a 2006. Aproximadamente, 53% das embalagens pós-consumo foram efetivamente recicladas em 2007, o que representa 230 mil toneladas das 432 mil toneladas produzidas. As garrafas são recuperadas principalmente através de catadores, além de fábricas e da coleta seletiva operada por municípios.

A Tabela 3 mostra o índice de reciclagem de PET mundial, e revela a posição do Brasil, que, em 2006, alcançou a segunda posição no ranking mundial, com um índice de reciclagem de 51,3%, próximo ao do primeiro lugar, Japão, com 62%.

Posição	País	Índice de Reciclagem 2006
1°	Japão	62,0%
2°	Brasil	51,3%
3°	Europa	38,6%
4°	Argentina	27,1%
5°	Austrália	27,0%
6°	EUA	23,5%
7°	México	11,0%

Tabela 3 – Índice de reciclagem de PET mundial

Fonte: ABIPET, 2008

O PET pode ser reciclado de três maneiras diferentes (ABIPET, 2008):

- ❖ Reciclagem química. Utilizada também para outros plásticos, separa os componentes das matérias-primas originais do PET, "desmontando" o polímero. Segundo Pereira (2006), a reciclagem química é um processo no qual o resíduo plástico é convertido em matérias-primas petroquímicas básicas (monômeros e oligômeros). Este processo não está em uso no Brasil.
- ❖ Reciclagem energética. O calor gerado com a queima do produto pode ser aproveitado na geração de energia elétrica (usinas termelétricas), alimentação de caldeiras e altos-fornos. O PET tem alto poder calorífico e não emite substâncias tóxicas quando queimado. Outros materiais combustíveis também podem ser utilizados. Este processo, entretanto, não é usado para o PET, pois o alto valor da sucata indica a reciclagem mecânica como a mais favorável.
- ❖ Reciclagem mecânica. Praticamente todo o PET reciclado no Brasil passa pelo processo mecânico, que pode ser dividido em: Recuperação, Revalorização e Transformação

Santos *et al.* (2005) investigaram que a etapa de limpeza (pré-lavagem e lavagem) de plástico durante o processo de reciclagem de poliolefinas (polietileno de alta densidade e polipropileno) e polietileno tereftalato (PET) causa poluição ambiental. A avaliação comparativa com os requisitos da legislação de São Paulo, Brasil, para descarga de efluentes mostrou que estes efluentes devem ser tratados na sua origem antes da descarga para o esgoto doméstico. O trabalho verificou que deve haver o tratamento físico-químico dos efluentes

para reduzir a concentração de sólidos sedimentáveis, óleos e graxas na etapa de pré-lavagem de poliolefinas, e que a concentração de chumbo na etapa de lavagem de PET está acima da permitida pela legislação. Os demais metais como ferro, cádmio e manganês, apesar de estarem em concentrações detectáveis, não estão acima da permitida pela lei. Para os autores, apesar da concentração de chumbo na etapa de lavagem das poliolefinas ser inferior aos níveis exigidos, deve haver redução dos níveis antes da sua descarga nos esgotos domésticos. Outro fator observado foi que a concentração de coliformes fecais na etapa de pré-lavagem ser bem alta. Porém, como o esgoto doméstico é tratado pelas autoridades governamentais não foi considerado um fator que necessite de tratamento prévio.

De acordo com Pereira (2006) a reciclagem de PET acarreta os seguintes impactos à saúde, segurança e ao meio ambiente:

- A reciclagem retira garrafas de PET do meio ambiente, o que gera mais espaço nos lixões e aterros, aumentando sua vida útil. A retirada de PET do meio ambiente melhora a qualidade da paisagem e as condições dos corpos d'águas, impedindo seu assoreamento.
- O processo de reciclagem mecânica utiliza uma grande quantidade de água potável para a lavagem do PET, pois é necessário que o PET esteja extremamente limpo, sem nenhum contaminante. A água utilizada deve ser tratada antes de ser jogada na rede de esgoto, a fim de não conter contaminantes do processo, que podem alterar a qualidade dos lençóis freáticos e águas superficiais.
- A coleta do PET para reciclagem diminui a possibilidade da emissão de gases, tais como CO, CO₂, hidrocarbonetos aromáticos e poliaromáticos e também da emissão de particulados, de sua possível queima nos aterros. Contudo, no processamento pode ocorrer a hidrólise do PET e com isso a liberação de acetaldeído, como também a emissão de particulados gerados na etapa de moagem, os quais causam danos à saúde.
- O acetaldeído é subproduto da degradação do PET. Ele é formado quando a resina PET é submetida a altas temperaturas, normalmente utilizadas na fabricação e transformação da resina, na qual o polímero é aquecido acima de sua temperatura de fusão. A preocupação com a presença de acetaldeído nas embalagens de PET se deve à alteração de gosto que este possa causar no produto embalado. O acetaldeído é gerado através da degradação térmica da molécula do PET e tem seu nível aumentado conforme a temperatura de processamento e tempo de residência (ABIPET, 2004 apud Pereira, 2006).

- O nível de pressão sonora no processo de reciclagem de PET é bastante elevado, pois são utilizados moinhos de facas para moer o PET, que é um plástico bastante rígido.
- A coleta de PET para a reciclagem diminui a probabilidade de entupir bueiros em épocas de chuvas, já que as garrafas ocupam um grande volume em relação ao seu peso. Com a retirada de PET das ruas, também diminui o risco de vida das populações que vivem em encostas, uma vez que diminui o risco de enchentes e desbarrancamentos causados pelo acúmulo de lixo. Com a diminuição da quantidade de lixo, diminui também os vetores de doenças e epidemias e gastos com a saúde pública e privada.

De acordo com Pereira (2006) a reciclagem de PET acarreta os seguintes impactos sociais e psicológicos:

- A reciclagem gera empregos tanto diretos quanto indiretos, conseqüentemente ocorrendo toda uma melhoria sócio-econômica da população da região beneficiada. Aumentando a quantidade de PET a ser coletado, mais pessoas serão requeridas para tal, aumentando também o número de empregados necessários nos segmentos seguintes, o que só faz crescer o número de empregos. Crescendo o número de cidadãos empregados, a economia tende a crescer. As garrafas de PET ocupam um grande volume. Com sua retirada, melhora-se a aspecto visual da paisagem. Com a diminuição de lixo, pode-se ter aumento no turismo, uma vez que a cidade limpa atrairá mais pessoas para visitas ao estado. Dessa forma, aumenta-se o número de empregos e, conseqüentemente, a renda per capita da população e o incremento de diversas atividades comerciais. Além disso, aos catadores serão dados artifícios para o exercício da cidadania, já que estarão sendo considerados como empregados das usinas de reciclagem.
- A limpeza urbana, as ruas sem lixos e a Baía de Guanabara menos poluída também trazem satisfação à população.

1.2.2 Polietileno de baixa densidade - PEBD

O plástico filme é derivado do polietileno ou polieteno. Este, de acordo com a denominação oficial da *International Union of Pure and Applied Chemistry* (IUPAC), é quimicamente o polímero mais simples. Sendo representado pela cadeia: $(\text{CH}_2-\text{CH}_2)_n$. Devido à sua alta produção mundial, é também o mais barato, sendo um dos tipos de plástico mais comum. É quimicamente inerte. Obtém-se pela polimerização do etileno (de fórmula química $\text{CH}_2=\text{CH}_2$, e chamado de eteno pela IUPAC), de que deriva seu nome.

O Polietileno de Baixa Densidade (PEBD) tem as seguintes características: atóxico, flexível, leve, transparente, inerte (ao conteúdo), impermeável, processamento fácil e baixo custo. Pode ser aplicado em bolsas (supermercados, boutiques, panificação, congelados, industriais); embalagem automática de alimentos e produtos industriais (leite, água, plásticos); “Stretch film” (embalagens de alimentos); garrafas térmicas e outros produtos térmicos; frascos (cosméticos, medicamentos e alimentos) (wikipedia, 2009).

O polietileno é o termoplástico mais utilizado, sendo que essa demanda deve-se à disponibilidade do monômero eteno, obtido de uma matéria-prima abundante, associada, principalmente, ao gás natural e à nafta. Os dois tipos de polietilenos mais usados são o polietileno de alta densidade (PEAD), que possui cadeias predominantemente lineares, e o polietileno de baixa densidade (PEBD), que possui cadeias ramificadas. A principal diferença entre os dois é que o PEBD é mais flexível, enquanto que o PEAD é mais compacto, e assim as moléculas estão mais juntas sendo menos permeáveis aos gases (Wasserman e Plachta, 1994).

Os produtos feitos de polietileno variam num amplo espectro de aplicação, desde materiais de construção e isolantes elétricos até filmes e embalagens. As PEBD têm melhor uso para folhas e filmes, e as PEAD encontram melhor aplicação para tubos de irrigação e na condução de produtos corrosivos como o petróleo, e para containers moldados aopro, como as garrafas (Wasserman e Plachta, 1994).

Em 2007, cerca de 1 milhão de toneladas de plástico rígido e filme foram produzidos. No Brasil, o maior mercado é o da reciclagem primária, que consiste na regeneração de um único tipo de resina separadamente. Este tipo de reciclagem absorve 5% do plástico consumido no País e é geralmente associada à produção industrial (pré-consumo). Um mercado crescente é o da chamada reciclagem secundária: o processamento de polímeros, misturados ou não, entre os mais de 40 existentes no mercado. Novas tecnologias já estão disponíveis para possibilitar o uso simultâneo de diferentes resíduos plásticos, sem que haja incompatibilidade entre elas e a conseqüente perda de resistência e qualidade. A chamada "madeira plástica", feita com a mistura de vários plásticos reciclados, é um exemplo. Já a reciclagem terciária, ainda não existente no Brasil, é a aplicação de processos químicos para recuperar as resinas que compõem o lixo plástico, fazendo-as voltar ao estágio químico inicial (CEMPRE, 2009).

Os principais consumidores de plástico filme separado do lixo são as empresas recicladoras, que reprocessam o material, fazendo-o voltar como matéria-prima para a fabricação de artefatos plásticos, como conduítes e sacos de lixo. É possível economizar até 50% de energia com o uso de plástico reciclado.

O consumo de produtos plásticos da Europa Ocidental vem aumentando. Em 2003, foi de 48,8 milhões de toneladas, correspondente a 98 kg per capita, enquanto que uma década antes, ou seja, em 1993 foi de aproximadamente 64 kg / habitante. Mais de 78% desse total corresponde a termoplásticos (principalmente poliolefinas, polietileno de baixa densidade, PEBD - 17%, polietileno de alta densidade, PEAD - 11%, polipropileno, PP - 16%) e resinas epóxis e poliuretanos (Achilias *et al.*, 2007).

Há uma variedade de processos como pirólise, conversão catalítica, despolimerização e gaseificação, cuja finalidade é transformar os resíduos plásticos em hidrocarbonetos, que podem ser utilizados na preparação de polímeros reciclados, produtos químicos ou combustíveis (Aguado *et al.*, 2007). O craqueamento térmico de polietileno e polipropileno é geralmente efetuado, em altas temperaturas (> 700 °C), para produzir uma mistura de olefinas (C1-C4) e de compostos aromáticos (principalmente benzeno, tolueno e xileno) ou em baixa temperatura entre 400-500 °C (termólise) (Aguado *et al.* 1999; Achilias, 2006 apud Achilias,

2007). Compostos como benzeno, tolueno e xileno, além de serem poluentes, são tóxicos ao homem.

Por meio do estudo realizado por Achilias *et al.* (2007) foi analisado que a reciclagem de polímeros ou de resíduos de produtos à base de polietileno de baixa densidade (PEBD), polietileno de alta densidade (PEAD) e polipropileno (PP) foram analisados usando os métodos de dissolução / reprecipitação e pirólise. A recuperação dos polímeros em todos os casos foi superior a 90%. A análise dos gases e dos óleos originados da pirólise mostrou que os compostos alifáticos existentes são, na maior parte, hidrocarbonetos (alcanos e alcenos), que possuem um grande potencial para ser reciclado e retornar à indústria petroquímica como matéria-prima para a produção de novos plásticos ou combustíveis.

Quando se fala em reciclagem de plásticos de resíduos urbanos, quase sempre se trata dos plásticos rígidos. Isto se deve, principalmente, ao fato dos plásticos em forma de filme se apresentarem na sua maioria muito sujos e contaminados, exigindo uma etapa de limpeza mais complexa, além de possuírem uma grande área superficial comparada a seu peso. Assim, um problema adicional na reciclagem de plástico filme pós-consumo é o efluente líquido de lavagem, o qual apresenta uma carga poluidora significativa. Este efluente não deve ser lançado aos rios e córregos, pois se apresenta geralmente com um nível de contaminação orgânica e inorgânica elevado, que pode causar sérios problemas nos mananciais hídricos, como uma elevada demanda de oxigênio, por exemplo. Outros fatores relevantes estão relacionados à diversidade de tipos de materiais poliméricos com os quais são fabricados os filmes, e ainda o grau de mistura/contaminação conseqüente do tipo de coleta (com ou sem separação prévia). Os ensaios de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Demanda Química de Oxigênio (DQO), realizados nos efluentes de lavagem dos filmes, possuíram valores relativamente elevados, significando desta maneira uma grande quantidade de matéria orgânica presente neste efluente e, conseqüentemente, nos filmes plásticos. Também foi constatado o elevado teor de sólidos nos efluentes de lavagem, sendo que a maioria destes sólidos (78%) são inorgânicos e estão dissolvidos (Remédio *et al.*, 1999).

2. SEGURANÇA DO TRABALHO

2.1 Segurança do trabalho e sua história

De acordo com Malheiros (2008) os primeiros relatos que relacionam patologias clínicas às ocupações profissionais e que se têm registros são:

- cerca de 400 a.C., Hipócrates, em sua obra “*Água, Ares e Lugares*”, fazia menção a casos de intoxicação por contato com chumbo;
- no início da era cristã, Plínio descrevera a primeira utilização de Equipamento de Proteção Individual (EPI) de que se tem registro: escravos utilizando máscaras confeccionadas a partir de bexigas de carneiros protegiam-se das poeiras existentes em minas de enxofre.

Na era moderna, alguns registros merecem destaque:

- Em 1556, George Bauer escreveu estudos sobre a extração de minerais e a fundição de ouro e prata, dando destaque a algumas doenças, a qual chamava de “asma dos mineiros”, provocadas por poeiras corrosivas, cujos sintomas demonstram hoje tratar-se de silicose;
- Por volta de 1700, Bernardino Ramazzini realizou o primeiro trabalho em bases científicas na sua obra “*Morbis Artificum Diatriba*”, onde descreveu diversas doenças consideradas sistêmicas, após relacioná-las às atividades profissionais dos pacientes submetidos à sua pesquisa.

Entre 1760 e 1830, na Inglaterra, ocorreu um movimento que mudou profundamente a história da humanidade: a Revolução Industrial, com o aparecimento das primeiras máquinas de fiar. Por serem muito caras e inacessíveis aos tecelões, os capitalistas compraram várias máquinas e empregaram vários tecelões, dando início às primeiras fábricas e à relação Capital x Trabalho.

De acordo com Mendonça (2000) o crescimento desenfreado das fábricas, bem como o baixo nível de vida, garantiram um suprimento fácil de mão-de-obra. Trabalhavam não só homens, mas também mulheres e crianças, sem qualquer preocupação com o estado de saúde. Chegou-se ao cúmulo de se vender crianças para suprir a mão-de-obra.

Os acidentes do trabalho eram numerosos, provocados por máquinas sem qualquer proteção, correias expostas, sendo freqüentes as mortes, principalmente de crianças. O quadro era dantesco. Não havia limites de horário, a ventilação era precaríssima e o ruído atingia limites altíssimos, gerando por conseqüência as doenças profissionais.

Tal situação alertou a opinião pública e o Parlamento Britânico, através de uma comissão de inquérito, aprovou a 1ª Lei de Proteção dos Trabalhadores: “A Lei de Saúde e Moral dos Aprendizizes (1802)” que se estabeleceu:

- a) limite de 12 horas de trabalho por dia;
- b) proibia o trabalho noturno;
- c) obrigava os empregadores a lavarem as paredes das fábricas pelo menos duas vezes por ano;
- d) obrigava à ventilação.

Em 1830, surgiu o primeiro serviço médico industrial de que se tem notícia, ainda na Inglaterra, quando um empresário preocupado com as péssimas condições de trabalho dos seus operários procurou o médico Robert Baker, que conhecia o trabalho de Bernardino Ramazzini. Além de visitar muitas áreas de trabalho, recomendou a contratação de um médico para acompanhar as atividades de trabalho, afastando os trabalhadores de suas tarefas tão logo apresentassem sinais de saúde prejudicada (Malheiros, 2008).

De acordo com Malheiros (2008), em 1959, foi emitida a “Recomendação para Serviços de Saúde Ocupacional” a partir de reuniões e conferências entre a OIT (Organização Internacional do Trabalho) e a OMS (Organização Mundial de Saúde). Essas recomendações são a base das normas e leis de proteção e preservação da saúde do trabalhador em vários países do mundo a partir de três objetivos básicos:

- Proteger os trabalhadores contra qualquer risco da saúde que possa decorrer do seu trabalho ou das condições em que é realizado;

- Contribuir para o ajustamento físico e mental do trabalhador, obtido especialmente pela adaptação do trabalho aos trabalhadores e pela colocação destes em atividades profissionais para as quais tenham aptidões;
- Contribuir para o estabelecimento e a manutenção do mais alto grau possível de bem estar físico e mental dos trabalhadores.

No Brasil, os primeiros documentos legais de segurança e saúde no trabalho, que datam de 1919, tinham um caráter eminente curativo e assistencial, não havendo preocupação com o caráter preventivo (Mendonça, 2000).

Em 1912, foi constituída a Confederação Brasileira do Trabalho - CBT, durante o quarto Congresso Operário Brasileiro, realizado nos dias 7 e 15 de novembro de 1912, incumbida de promover um longo programa de reivindicações operárias (MTE, 2009a).

Em 1918, foi criado o Departamento Nacional do Trabalho, por meio do Decreto nº 3.550, de 16 de outubro de 1918, assinado pelo então Presidente da República, Wenceslau Braz P. Gomes, a fim de regulamentar a organização do trabalho no Brasil (MTE, 2009a).

De acordo com Moraes (2007) o primeiro diploma legal de proteção ao trabalhador acidentado, que tornou compulsório o Seguro Contra Acidentes do Trabalho em certas atividades, foi aprovado pelo Decreto Lei – nº 3724, de 15/01/1919.

Em 1930, foi criado o Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, por meio do Decreto nº 19.433, de 26 de novembro de 1930, assinado pelo então Presidente Getúlio Vargas, assumindo a pasta o Ministro Lindolfo Leopoldo Boeckel Collor. O Ministério passou a ser denominado Ministério do Trabalho e Emprego, por meio da Medida Provisória nº 1.799, de 1º de janeiro de 1999 (MTE, 2009a).

Em 1º de maio de 1942, o presidente Getúlio Vargas promulgou, através do decreto-lei nº 5.452, a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) que é o estatuto fundamental que regulamenta as relações individuais e coletivas de trabalho, a organização do trabalho e a proteção do trabalhador (Malheiros, 2008).

Em 1966 foi criada a Fundação Centro Nacional de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho - FUNDACENTRO, por meio da Lei nº 5.161, para realizar estudos e pesquisas pertinentes aos problemas de segurança, higiene e medicina do trabalho. A partir de 1978 foi alterada a denominação da FUNDACENTRO para Fundação Jorge Duprat Figueiredo, de Segurança e Medicina do Trabalho, por meio da Lei nº 6.618 (MTE, 2009a).

Em 1972, o número cada vez maior de acidentes e doenças profissionais fez com que o governo baixasse a portaria nº 3.237, que tornava obrigatória a existência dos serviços médicos, bem como dos serviços de Higiene e Segurança do Trabalho em todas as Empresas com 100 ou mais trabalhadores. Iniciava-se, então, uma nova era na Segurança e Medicina do Trabalho no Brasil (Mendonça, 2000).

A CLT dedica o seu Capítulo V, Título II, relativo à Segurança e Medicina do Trabalho, em sua seção XV, art.200, de acordo com a redação dada pela Lei 6514, de 22/12/77. É, ainda, um dos instrumentos mais eficazes, sobretudo quando se fala em prevenção de acidentes (Moraes, 2007).

Em 1978, o Ministério do Trabalho, por intermédio da Portaria 3214 de 08/06/78, do Ministério do Trabalho (MTb), aprovou as Normas Regulamentadoras (NR), prevista no Capítulo V da CLT. Esta mesma portaria estabeleceu que as alterações posteriores das NR seriam determinadas pela então Secretaria de Segurança e Saúde do Trabalho (Moraes, 2007).

2.2 Aspectos conceituais de saúde e segurança do trabalho

2.2.1 Incidente, acidente de trabalho e principais causas de acidentes de trabalho

Para maior compreensão deste item são apresentados alguns aspectos conceituais sobre saúde e segurança do trabalho, são eles: incidente, acidente de trabalho e suas principais causas de acidentes de trabalho.

Segundo a Norma OHSAS 18001:2007 – Especificação para Sistemas de Gestão de Saúde Ocupacional define incidente como sendo o evento relacionado ao trabalho no qual uma lesão ou doença (independentemente da gravidade) ou fatalidade ocorreu ou poderia ter ocorrido. Um acidente é um incidente que resultou em lesão, doença ou fatalidade. Um incidente no qual não ocorre lesão, doença ou fatalidade pode também ser denominado um "quase-acidente", "quase-perda", "ocorrência anormal" ou "ocorrência perigosa". Uma situação de emergência é um tipo particular de incidente.

Acidente de Trabalho, baseado na Lei nº 8.213/1991 Art. 19, é definido como sendo aquele “que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho”. O Art. 20 da mesma Lei considera acidente do trabalho, nos termos do artigo anterior, as seguintes entidades mórbidas:

- I - doença profissional, assim entendida a produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade e constante da respectiva relação elaborada pelo Ministério da Previdência Social;
- II - doença do trabalho, assim entendida a adquirida ou desencadeada em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione diretamente, constante da relação mencionada no inciso I.

Os acidentes com envolvimento de algum trabalhador devem ser comunicados ao Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS) por um documento chamado Comunicação de

Acidente de Trabalho (CAT), que garante os pagamentos de benefícios acidentários para os trabalhadores envolvidos, no caso de haver necessidade de afastamento.

Segundo Mendonça (2000), as principais causas de acidentes do trabalho são:

- **Atos Inseguros:** são todos os procedimentos do trabalhador que contrariem normas de prevenção de acidentes.
- **Condições Inseguras:** são as circunstâncias externas de que dependem as pessoas para realizar seu trabalho que estejam incompatíveis ou contrárias com as normas de segurança e prevenção de acidentes. São falhas e irregularidades existentes no ambiente de trabalho e que são responsabilidade da empresa.
- **Fator Pessoal de Insegurança:** é qualquer fator externo que leva o indivíduo à prática do ato inseguro: características físicas e psicológicas (depressão, tensão, excitação, neuroses, etc.), sociais (problemas de relacionamentos, preocupações de diversas origens); alteram o comportamento do trabalhador permitindo que cometa atos inseguros.

2.2.2 Medidas de avaliação de frequência e gravidade

A norma técnica da ABNT, NBR 14280:2001 – Cadastro de acidentes do trabalho - Procedimentos e Classificação – sugere, dentre outros, a construção dos seguintes indicadores: Taxa de frequência de acidentes, com e sem afastamento, e Taxa de gravidade. A seguir são apresentadas as suas fórmulas de cálculo:

a) **Taxa de frequência de acidentes com afastamento (TFCA)**

O número de acidentes com afastamento por milhão de horas-homem de exposição ao risco é expresso pela equação 1:

$$TFCA = \frac{Na \times 10^6}{HHE} \quad (1)$$

Onde:

N_a = número de acidentes com afastamento no período

HHE = horas-homem de exposição ao risco

b) Taxa de frequência de acidentes sem afastamento (TFSA)

O número de acidentes sem afastamento por milhão de horas-homem de exposição ao risco é apresentado na equação 2:

$$TFSA = \frac{N_{sa} \times 10^6}{HHE} \quad (2)$$

Onde:

N_{SA} = número de acidentes sem afastamento no período

HHE = horas-homem de exposição ao risco

c) Taxa de gravidade (TG)

O nível de gravidade de cada acidente é dado pela Taxa de Gravidade, que a partir da duração do afastamento do trabalho, permite avaliar a perda laborativa devido à incapacidade, conforme mostra a equação 3:

$$TG = \frac{DA \times 10^6}{HHE} \quad (3)$$

Onde:

DA = dias totais de afastamento (dias perdidos + dias debitados)

HHE = horas-homem de exposição ao risco

2.2.3 Riscos ambientais

De acordo com Chaib (2005), os riscos ambientais constituem um capítulo importante de acidentes e doenças do trabalho. Os riscos ambientais são capazes de causar danos à saúde do trabalhador, dependendo da natureza e concentração do agente, da susceptibilidade do trabalhador exposto e do tempo de exposição. Os riscos ambientais estão incluídos nas condições inseguras e são definidos na Norma Regulamentadora nº 9 – Programas de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) Portaria 3214/78 – Ministério do Trabalho e Emprego. São estudados no ambiente interno do trabalho. Para efeitos desta norma, consideram-se riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos. Os riscos mecânicos (ou riscos de acidentes) e ergonômicos não são descritos por esta norma, mas são agentes que também podem causar acidentes e doenças.

Segundo Moraes (2007), os agentes ambientais físicos, químicos e biológicos estão relacionados nos diversos anexos da Norma Regulamentadora nº 15 - Atividades e Operações Insalubres.

Agentes Físicos - São as diversas formas de energia geradas por equipamentos e processos que podem causar danos à saúde dos trabalhadores expostos, tais como: ruído, calor, frio, vibrações, radiações ionizantes e não ionizantes, pressões anormais e umidade (Moraes, 2007; Chaib, 2005).

O Quadro 2 relaciona os principais agentes ou riscos físicos, descrevendo também suas fontes geradoras e os principais danos à saúde dos trabalhadores.

Agente físico	Fonte geradora	Danos à saúde dos trabalhadores
Ruído	Máquinas, equipamentos e veículos automotores.	- Efeitos diretos: redução da capacidade auditiva até surdez; - Efeitos indiretos: alterações no estado emocional / hipertensão.
Temperaturas Extremas – Calor	Exposição ao sol ou locais próximos a fornos, caldeiras, solda / maçarico, etc.	Insolação, cãibra de calor, catarata, problemas cardiovasculares.
Temperaturas Extremas – Frio	Frigoríficos e locais abertos, em regiões frias abaixo de 10° C.	Enregelamento dos membros e ulcerações de frio.
Vibração	Diversos tipos de veículos, máquinas e equipamentos, operados em várias atividades profissionais.	Perda da sensibilidade tátil, problemas na circulação periférica, articulações, lesões na coluna e nos rins.
Umidade	Em locais alagados ou encharcados.	Problemas na pele, ocorrência de fungos, dentre outros.
Radiações Ionizantes	Naturais (elementos radioativos encontrados na natureza, como o urânio) e artificiais (raios X, gama e beta).	Câncer, anemias, cataratas, etc.
Radiações não Ionizantes	Naturais (produzidas pelo sol) e artificiais (produzidas por fornos, solda elétrica, oxiacetilênica, etc.).	Câncer de pele, vasodilatação, catarata, etc.
Pressões Anormais	Atividades exercidas fora do ambiente com pressão normal. Ex.: trabalhos em explorações submarinas e obras de fundações.	Problemas cardiovasculares e psíquicos.

Quadro 2 – Agentes ou riscos físicos

Fonte: Chaib, 2005.

Agentes Químicos - São aqueles que podem reagir com os tecidos humanos ou afetar o organismo, causando alterações em sua estrutura e / ou funcionamento. Podem estar na

forma de gases, vapores, aerodispersóides sólidos (fumos, fumaças e poeiras), aerodispersóides líquidos (névoas e neblinas) e líquidos (Carvalho, 2004):

- Os vapores são emanados de solventes como o benzeno, tolueno, *thinners* em geral, desengraxantes como o tetracloreto de carbono, aguarrás, removedores de tinta e vapores metálicos de mercúrio, arsênio, manganês, etc.
- Os gases, tais como o monóxido de carbono, acetileno, gás de cozinha, etc.
- Aerodispersóides líquidos compreendem as névoas e as neblinas. As névoas resultam da desagregação mecânica de um líquido. As partículas podem apresentar considerável variação de tamanho. Nos banhos de galvanoplastia, fosfatização e outros processos, onde se formam névoas de ácidos ou álcalis, na pintura a revólver, onde se formam névoas de solventes. As neblinas resultam da condensação de vapores de líquidos.
- Aerodispersóides sólidos compreendem os fumos, as fumaças e as poeiras. Na classe dos fumos incluem-se aqueles de condensação de vapores de metais fundidos, fumos da solda elétrica. As fumaças são partículas de carbono que resultam de um processo de combustão incompleta. São exemplos de poeiras, aquelas formadas por polimento abrasivo, britagem, lixamento, corte de materiais sólidos, etc.
- O manuseio de líquidos também pode acarretar danos à saúde, seja por ação corrosiva ou irritante (contato com ácidos, álcalis, solventes, etc), ou por absorção pela pele e conseqüente intoxicação (contato com benzeno).

Os agentes químicos podem causar diversos tipos de problemas à saúde tais como problemas respiratórios, intoxicações, anemias, danos à medula e ao cérebro, leucemia, dermatoses, dentre outros. Há três vias básicas de penetração no organismo. Entre elas, a via respiratória é a que oferece maior perigo, pois a maioria dos agentes químicos se encontra sob a forma de gases, vapores e poeiras. A penetração por via cutânea ocorre em decorrência, por exemplo, da manipulação de produtos químicos, que penetram através dos poros e interstícios da pele. A contaminação por via digestiva ocorre por meio de ingestão involuntária ou quando os hábitos elementares de higiene pessoal não são praticados.

Agentes Biológicos - Os vírus, bactérias, parasitas, fungos, protozoários, dentre outros. Esses microorganismos invadem o organismo humano e podem causar diversas doenças, como a tuberculose, o tétano, a malária, a febre amarela, a febre tifóide, a

leptospirose e outras. Os profissionais mais expostos a esses agentes são os da área de saúde, laboratórios, lixeiros, açougueiros, catadores, cemitérios, curtumes e de galerias de esgoto, dentre outros (Chaib 2005).

Agentes Ergonômicos - Riscos decorrentes da falta de adaptação do trabalho ao homem. Trabalho, neste caso, envolve todo tipo de interação entre o homem e a atividade de produção. Desta forma a Ergonomia é o conjunto de parâmetros que devam ser estudados e implantados de forma a permitir a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. Como exemplos de riscos ergonômicos podem ser destacados: Trabalho físico pesado, posturas incorretas, ritmos excessivos, monotonia, trabalho noturno e em turnos, jornada prolongada, conflitos profissionais. Decorrentes destes riscos, várias conseqüências podem ser relacionadas, tais como: cansaço, lombalgia, DORT – Doenças Ósteo-Musculares Relacionadas ao Trabalho, fraqueza, dores musculares, hipertensão arterial, diabetes, úlcera, alterações do sono, taquicardia (Chaib 2005).

Agentes Mecânicos (ou riscos de acidentes) - As condições inseguras dos ambientes de trabalho que podem provocar lesões aos trabalhadores e danos materiais em instalações. Fatores que facilitam a ocorrência de acidentes são: máquinas sem proteção, ferramentas inadequadas ou defeituosas, arranjo físico inadequado, instalações elétricas irregulares, sobrecarga de equipamentos de transporte de materiais, estocagem imprópria de matéria-prima ou produtos acabados. Esses fatores podem desencadear acidentes como choque elétrico, incêndios, explosões, esmagamento, amputação, corte, perfuração, quedas, dentre outros (Chaib 2005).

2.2.4 Medidas de controle

As principais formas de medidas de controle para proteção para os trabalhadores são os denominados Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) e os Equipamentos de Proteção Individual (EPI).

Segundo Malheiros (2008), Equipamentos de Proteção Coletiva são todos os dispositivos instalados ou decisões gerenciais tomadas com o objetivo de proteger a integridade física e a saúde dos trabalhadores, através da eliminação, do isolamento ou da diminuição dos efeitos de um agente de risco agressivo, permitindo como máxima exposição os níveis legalmente aceitos. As medidas ou equipamentos de proteção coletiva devem ser sempre prioritários em relação à adoção de equipamentos de proteção individual. Geralmente os EPCs atuam de duas maneiras básicas:

- **Na fonte:** agindo diretamente sobre a origem do problema. Por exemplo, a substituição de peças de um equipamento ruidoso para torná-lo mais silencioso.
- **Na trajetória:** impedindo que o agente atinja os trabalhadores. Por exemplo, a utilização de cabines acústicas em ambientes ruidosos.

São exemplos de EPCs:

- Adequação das instalações para a atividade;
- Distribuição física dos equipamentos;
- Proteção dos equipamentos;
- Iluminação eficiente;
- Sinalização;
- Proteção contra incêndio;
- Manutenção, limpeza e conservação do ambiente e dos equipamentos;
- Treinamento de segurança;
- Programas de prevenção.

A Norma Regulamentadora nº 6 define os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) como sendo todos os dispositivos de uso individual destinado a proteger a saúde e a integridade física do trabalhador. Esta mesma norma estabelece os critérios de fabricação, comercialização, utilização, restrições ao uso, fiscalização, entre outros.

Existe uma grande variedade de Equipamentos de Proteção Individual disponíveis no mercado. O Quadro.3 classifica alguns EPI de acordo com o tipo de proteção que oferecem.

Proteção	Riscos	Protetores
VISUAL E FACIAL	Projeção de partículas, respingos, gases, vapores, poeiras, radiações.	Óculos, anteparos, protetores faciais, etc.
RESPIRATÓRIA	Deficiência de oxigênio no ambiente, contaminantes (gases, vapores, poeiras e fumos)	Máscaras, respiradores, etc.
MEMBROS SUPERIORES	Cortes, abrasão, substâncias nocivas, queimaduras, choques elétricos, etc.	Luvas, protetores de palma da mão e punho, mangas, mangotes, dedeiras, etc.
MEMBROS INFERIORES	Cortes, perfurações, substâncias nocivas, queimaduras, choques elétricos, agentes térmicos, impacto de objetos, compressões, umidade.	Sapatos, botinas, botas, perneiras, etc.
CABEÇA	Impactos, penetrações, choques elétricos, queimaduras, insolação, escarpelamento, etc.	Capacetes, bonés, gorros, redes, etc.
AUDITIVA	Ruído	Auriculares tipo concha, tipo inserção, etc.
TRONCO	Cortes, projeção de partículas, golpes, abrasão, calor, respingos, substâncias nocivas, umidade, etc.	Aventais, jaquetas, capas.
CORPO INTEIRO	Temperaturas extremas, radiações, visualização noturna	Vestimentas de amianto, aventais de chumbo, coletes, capas e bonés fluorescentes
SEGURANÇA	Queda	Cinturão com corda, cinturão com talabarte, trava quedas.

Quadro 3 – Relação de EPI x Proteção

Fonte: Malheiros, 2008.

2.2.5 Organização internacional do trabalho – OIT

Fundada em 1919 com o objetivo de promover a justiça social, a Organização Internacional do Trabalho (OIT) é a única das Agências do Sistema das Nações Unidas que tem estrutura tripartite, na qual os representantes dos empregadores e dos trabalhadores têm os mesmos direitos que os do governo.

No Brasil, a OIT tem mantido representação desde 1950, com programas e atividades que têm refletido os objetivos da Organização ao longo de sua história.

Segundo Moraes (2007), o Brasil tem assinado várias convenções e recomendações, que por sua vez têm que ser aprovada por decreto, através de uma apreciação do Congresso Nacional e ratificação pelo Presidente da república, o que implica na incorporação automática de suas normas à legislação nacional.

No contexto de promoção do Trabalho Decente, a OIT Brasil oferece cooperação técnica aos programas prioritários e reformas sociais do Governo brasileiro, incluindo o Plano Nacional para a Erradicação do Trabalho Escravo, Fome Zero, Primeiro Emprego e diversos programas governamentais e não governamentais de erradicação e prevenção do trabalho infantil, de combate à exploração sexual de menores; de promoção de igualdade de gênero e raça para a redução da pobreza, da geração de empregos, de fortalecimento do diálogo social e de programas de proteção social.

2.2.6 Normas regulamentadoras de segurança e saúde no trabalho

As Normas Regulamentadoras (NR) são um conjunto de normas referentes à Segurança e Medicina do Trabalho previstas no texto da CLT, decorrentes da Lei nº 6.514 de 22/12/1977 e foram aprovadas pela Portaria nº 3.214 de 08/06/1978, do Ministério do Trabalho. O Quadro 4 apresenta a relação das Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho.

NR 1: Disposições gerais
NR 2: Inspeção prévia
NR 3: Embargo ou interdição
NR 4: Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho – SESMT
NR 5: Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA
NR 6: Equipamentos de Proteção Individual – EPI
NR 7: Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO
NR 8: Edificações
NR 9: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA
NR 10: Instalações e serviços em eletricidade
NR 11: Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais
NR 12: Máquinas e equipamentos
NR 13: Caldeiras e vasos de pressão
NR 14: Fornos
NR 15: Atividades e Operações Insalubres
NR 16: Atividade e Operações Perigosas
NR 17: Ergonomia
NR 18: Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
NR 19: Explosivos
NR 20: Líquidos combustíveis e inflamáveis
NR 21: Trabalho a Céu Aberto
NR 22: Segurança e Saúde Ocupacional em Mineração
NR 23: Proteção contra incêndios
NR 24: Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho
NR 25: Resíduos industriais
NR 26: Sinalização de segurança
NR 28: Fiscalização e Penalidades
NR29: Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário
NR30: Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Aquaviário
NR31: Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura
NR32: Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde
NR33: Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados

Quadro 4 – Relação das Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho

Fonte: MTE, 2009b (alterado pelo autor)

O resumo das principais Normas Regulamentadoras aplicáveis ao segmento de reciclagem de plástico são:

NR1-Disposições Gerais: Estabelece o campo de aplicação de todas as Normas Reguladoras de Segurança e Medicina do Trabalho do Trabalho Urbano, bem como os direitos e obrigações do Governo, dos empregadores e dos trabalhadores no tocante a este tema específico. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 154 a 159 da CLT.

NR2 - Inspeção Prévia: Estabelece as situações em que as empresas deverão solicitar ao MTb a realização de inspeção prévia em seus estabelecimentos, bem como a forma de sua realização. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, é o artigo 160 da CLT.

NR3 - Embargo ou Interdição: Estabelece as situações em que as empresas se sujeitam a sofrer paralisação de seus serviços, máquinas ou equipamentos, bem como os procedimentos a serem observados, pela fiscalização trabalhista, na adoção de tais medidas punitivas no tocante à Segurança e a Medicina do Trabalho. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, é o artigo 161 da CLT.

NR4 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho: Estabelece a obrigatoriedade das empresas públicas e privadas, que possuam empregados regidos pela CLT, de organizarem e manterem em funcionamento, Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT, com a finalidade de promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, é o artigo 162 da CLT.

NR5 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA: Estabelece a obrigatoriedade das empresas públicas e privadas organizarem e manterem em funcionamento, por estabelecimento, uma comissão constituída exclusivamente por empregados com o objetivo de prevenir infortúnios laborais, através da apresentação de sugestões e recomendações ao empregador para que melhore as condições de trabalho, eliminando as possíveis causas de acidentes do trabalho e doenças ocupacionais. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 163 a 165 da CLT.

NR6 - Equipamentos de Proteção Individual - EPI: Estabelece e define os tipos de EPI's a que as empresas estão obrigadas a fornecer a seus empregados, sempre que as condições de trabalho o exigirem, a fim de resguardar a saúde e a integridade física dos trabalhadores. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 166 e 167 da CLT.

NR7 - Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional: Estabelece a obrigatoriedade de elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO, com o objetivo de promoção e preservação da saúde do conjunto dos seus trabalhadores. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 168 e 169 da CLT.

NR8 - Edificações: Dispõe sobre os requisitos técnicos mínimos que devem ser observados nas edificações para garantir segurança e conforto aos que nelas trabalham. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 170 a 174 da CLT.

NR9 - Programas de Prevenção de Riscos Ambientais: Estabelece a obrigatoriedade de 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 física 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. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 175 a 178 da CLT.

NR10 - Instalações e Serviços em Eletricidade: Estabelece as condições mínimas exigíveis para garantir a segurança dos empregados que trabalham em instalações elétricas, em suas diversas etapas, incluindo elaboração de projetos, execução, operação, manutenção, reforma e ampliação, assim como a segurança de usuários e de terceiros, em quaisquer das

fases de geração, transmissão, distribuição e consumo de energia elétrica, observando-se, para tanto, as normas técnicas oficiais vigentes e, na falta destas, as normas técnicas internacionais. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 179 a 181 da CLT.

NR11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais: Estabelece os requisitos de segurança a serem observados nos locais de trabalho, no que se refere ao transporte, à movimentação, à armazenagem e ao manuseio de materiais, tanto de forma mecânica quanto manual, objetivando a prevenção de infortúnios laborais. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 182 e 183 da CLT.

NR12 - Máquinas e Equipamentos: Estabelece as medidas preventivas de segurança e higiene do trabalho a serem adotadas pelas empresas em relação à instalação, operação e manutenção de máquinas e equipamentos, visando à prevenção de acidentes do trabalho. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 184 e 186 da CLT.

NR13 - Caldeiras e Vasos de Pressão: Estabelece todos os requisitos técnicos-legais relativos à instalação, operação e manutenção de caldeiras e vasos de pressão, de modo a se prevenir a ocorrência de acidentes do trabalho. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 187 e 188 da CLT.

NR15 - Atividades e Operações Insalubres: Descreve as atividades, operações e agentes insalubres, inclusive seus limites de tolerância, definindo, assim, as situações que, quando vivenciadas nos ambientes de trabalho pelos trabalhadores, ensejam a caracterização do exercício insalubre, e também os meios de proteger os trabalhadores de tais exposições nocivas à sua saúde. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 189 e 192 da CLT.

NR17 - Ergonomia: Visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às condições psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. A fundamentação

legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 198 e 199 da CLT.

NR20 - Líquidos Combustíveis e Inflamáveis: Estabelece as disposições regulamentares acerca do armazenamento, manuseio e transporte de líquidos combustíveis e inflamáveis, objetivando a proteção da saúde e a integridade física dos trabalhadores em seus ambientes de trabalho. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, é o artigo 200 inciso II da CLT.

NR21 - Trabalho a Céu Aberto: Tipifica as medidas preventivas relacionadas com a prevenção de acidentes nas atividades desenvolvidas a céu aberto, tais como, em minas ao ar livre e em pedreiras. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, é o artigo 200 inciso IV da CLT.

NR23 - Proteção Contra Incêndios: Estabelece as medidas de proteção contra Incêndios, estabelece as medidas de proteção contra incêndio que devem dispor os locais de trabalho, visando à prevenção da saúde e da integridade física dos trabalhadores. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, é o artigo 200 inciso IV da CLT.

NR24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho: Disciplina os preceitos de higiene e de conforto a serem observados nos locais de trabalho, especialmente no que se refere a: banheiros, vestiários, refeitórios, cozinhas, alojamentos e água potável, visando a higiene dos locais de trabalho e a proteção à saúde dos trabalhadores. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, é o artigo 200 inciso VII da CLT.

NR25 - Resíduos Industriais: Estabelece as medidas preventivas a serem observadas, pelas empresas, no destino final a ser dado aos resíduos industriais resultantes dos ambientes de trabalho de modo a proteger a saúde e a integridade física dos trabalhadores. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, é o artigo 200 inciso VII da CLT.

NR26 - Sinalização de Segurança: Estabelece a padronização das cores a serem utilizadas como sinalização de segurança nos ambientes de trabalho, de modo a proteger a saúde e a integridade física dos trabalhadores. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, é o artigo 200 inciso VIII da CLT.

NR28 - Fiscalização e Penalidades: Estabelece os procedimentos a serem adotados pela fiscalização trabalhista de Segurança e Medicina do Trabalho, tanto no que diz respeito à concessão de prazos às empresas para a correção das irregularidades técnicas, como também, no que concerne ao procedimento de autuação por infração às Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho. A fundamentação legal, ordinária e específica, tem a sua existência jurídica assegurada, à nível de legislação ordinária, através do artigo 201 da CLT, com as alterações que lhe foram dadas pelo artigo 2º da Lei nº 7.855 de 24 de outubro de 1989, que institui o Bônus do Tesouro Nacional (BTN), como valor monetário a ser utilizado na cobrança de multas, e posteriormente, pelo artigo 1º da Lei nº 8.383 de 30 de dezembro de 1991, especificamente no tocante à instituição da Unidade Fiscal de Referência (UFIR), como valor monetário a ser utilizado na cobrança de multas em substituição ao BTN.

NR33 - Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados: Tem como objetivo estabelecer os requisitos mínimos para identificação de espaços confinados e o reconhecimento, avaliação, monitoramento e controle dos riscos existentes, de forma a garantir permanentemente a segurança e saúde dos trabalhadores que interagem direta ou indiretamente nestes espaços.

3. MEIO AMBIENTE

3.1 Legislação ambiental aplicável

Toda atividade humana é poluidora, sendo que os impactos ambientais não são exclusividade da revolução industrial ou do progresso tecnológico, nem dos meios de produção industrial ou agrícola. O homem sempre poluiu o seu ambiente e, devido a isto, desde a antiguidade a proteção do meio ambiente tem preocupado a humanidade (Cerqueira, 2006).

A fim de minimizar os impactos ambientais causados pelas diversas fontes poluidoras foi criada, ao longo das últimas décadas, uma legislação ambiental que se adequasse aos diversos segmentos de mercado. Atualmente, atividades industriais necessitam não só do licenciamento ambiental como do conhecimento dos efluentes, resíduos e emissões atmosféricas gerados. Desta forma, no caso do presente trabalho, torna-se necessário conhecer partes da legislação que são pertinentes às atividades de reciclagem de plástico pós-consumo. São elas:

A Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997, do CONAMA, estabelece os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, bem como relaciona os empreendimentos e as atividades sujeitos ao licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental, instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente. Esta mesma resolução distingue as seguintes licenças ambientais:

- Licença Prévia (LP) - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;
- Licença de Instalação (LI) - autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados,

incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;

- Licença de Operação (LO) - autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

A Norma Técnica NT-202. R-10 - Critérios e Padrões para Lançamento de Efluentes Líquidos, aprovada pela Deliberação CECA nº 1007 de 04 de dezembro de 1986, aplica-se aos lançamentos diretos ou indiretos de efluentes líquidos, provenientes de atividades poluidoras, em águas interiores ou costeiras, superficiais ou subterrâneas do Estado do Rio de Janeiro, através de quaisquer meios de lançamento, inclusive de rede pública de esgotos e estabelece critérios e padrões para o lançamento de efluentes líquidos, como parte integrante do Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras – SLAP.

A Diretriz DZ-205.R-5 - Diretriz de Controle de Carga Orgânica em Efluentes Líquidos de Origem Industrial, aprovada pela Deliberação Ceca nº 2491, de 05 de outubro de 1991, estabelece, como parte integrante do Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras - SLAP, exigências de controle de poluição das águas que resultem na redução de:

- Matéria orgânica biodegradável ou não de origem industrial; e
- Compostos orgânicos de origem industrial que interferem nos mecanismos ecológicos dos corpos d'água e na operação de sistemas biológicos de tratamento implantados pelas indústrias, pela CEDAE e pelos Serviços Autônomos de Esgoto dos Municípios.

A Diretriz DZ-942.R-7 - Diretriz do Programa de Autocontrole de Efluentes Líquidos - Procon Água, aprovada pela Deliberação CECA nº 1.995, de 10 de outubro de 1990, estabelece as diretrizes do Programa de Autocontrole de Efluentes Líquidos - Procon Água, no qual os responsáveis pelas atividades poluidoras informam regularmente à Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente - FEEMA, atual Instituto Estadual do Ambiente – INEA, por intermédio do Relatório de Acompanhamento de Efluentes Líquidos, as características qualitativas e quantitativas de seus efluentes líquidos, como parte integrante do Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras – SLAP;

A Diretriz DZ-1310.R-7 - Sistema de Manifesto de Resíduos, aprovada pela Deliberação CECA nº 4.497, de 03 de setembro de 2004, estabelece a metodologia do SISTEMA DE MANIFESTO DE RESÍDUOS, de forma a subsidiar o controle dos resíduos gerados no Estado do Rio de Janeiro, desde sua origem até a destinação final, evitando seu encaminhamento para locais não licenciados, como parte integrante do Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras. Esta Diretriz estabelece ainda as responsabilidades do gerador, receptor e transportador neste processo;

A Diretriz DZ 1311-R4 - Diretriz de Destinação de Resíduos, aprovada pela Deliberação CECA n. 3.327 de 29 de novembro de 1994, estabelece diretrizes para o licenciamento da destinação de resíduos sólidos, semi-sólidos e líquidos não passíveis de tratamento convencional, provenientes de quaisquer fontes poluidoras, como parte integrante do Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras - SLAP.

A Diretriz DZ-545-R.5 - Programa de Autocontrole de Emissões para a Atmosfera - Procon Ar, aprovada pela Deliberação CECA nº. 935, de 07/08/86, estabelece as condições gerais para implantação do programa. Este é um instrumento de gestão, por meio do qual o responsável pela atividade, efetiva ou potencialmente poluidoras do ar, informa regularmente à FEEMA, atual Instituto Estadual do Ambiente – INEA, por intermédio de relatórios específicos, os resultados das amostragens periódicas e contínuas em chaminés, da qualidade do ar, efetuadas segundo condições pré-determinadas. Este instrumento é parte integrante do Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras – SLAP.

O Decreto Municipal nº 28.329 de 17 de agosto de 2007, regulamenta critérios e procedimentos destinados ao Licenciamento Ambiental, à Avaliação de Impactos Ambientais e ao Cadastro Ambiental de atividades e empreendimentos que menciona e dá outras providências. As licenças ambientais passaram a ser emitidas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SMAC a partir do Convênio firmado em 10/01/2007 entre o Governo do Estado e o Município do Rio de Janeiro para os empreendimentos e as atividades de impacto ambiental local. Não são consideradas de impacto local os empreendimentos e as atividades que dependam da elaboração de Estudo Prévio de Impacto Ambiental e de seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), incluindo aqueles listados na Lei Estadual nº 1.356/88 e, ainda, aqueles localizados ou desenvolvidos nas florestas e demais formas de

vegetação natural de preservação permanente. Nestes casos o licenciamento ambiental continua sendo efetuado pelo órgão estadual.

O Sistema Municipal de Licenciamento Ambiental da Cidade do Rio de Janeiro é constituído por cinco tipos de licenças que dependem dos tipos de atividades e empreendimentos bem como de seu porte, e também da fase em que se encontra sua implantação:

- Licença Municipal Simplificada (LMS) - destinada às atividades de pequeno porte e baixo potencial de impacto ambiental.
- Licença Municipal Prévia (LMP) - documento expedido na fase inicial do empreendimento a partir da adequação do projeto às regras de zoneamento e normas de uso e ocupação do solo, e que estabelece os requisitos básicos e condicionantes a serem obedecidos nas fases de instalação e funcionamento.
- Licença Municipal de Instalação (LMI) - autoriza o início da implantação do empreendimento ou atividade subordinando-o às condições de localização, instalação, operação e outras expressamente especificadas.
- Licença Municipal de Operação (LMO) – será expedida após a verificação do cumprimento das condições da LMI, autoriza a operação da atividade, desde que respeitadas as condições determinadas para a operação.
- Licença Municipal de Desativação (LMD) – deve ser requerida por todos os empreendimentos e atividades sujeitos à Licença Municipal de Operação, por ocasião do encerramento de suas atividades.

A Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, Lei de Crimes Ambientais - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Com a aprovação desta lei, a sociedade brasileira, os órgãos ambientais e o Ministério Público passaram a contar com um instrumento que lhes garantirá agilidade e eficácia na punição aos infratores do meio ambiente. Essa, entretanto, não trata apenas de punições severas, ela incorporou métodos e possibilidades da não aplicação das penas, desde que o infrator recupere o dano, ou, de outra forma, pague sua dívida à sociedade.

4. NORMATIZAÇÃO

4.1 Metodologia – Ciclo do PDCA

As normas de gestão se baseiam na metodologia conhecida como PDCA (*Plan-Do-Check-Act* = Planejar-Fazer-Verificar-Agir). Este pode ser descrito resumidamente na Figura 1, onde o Ciclo do PDCA é apresentado.

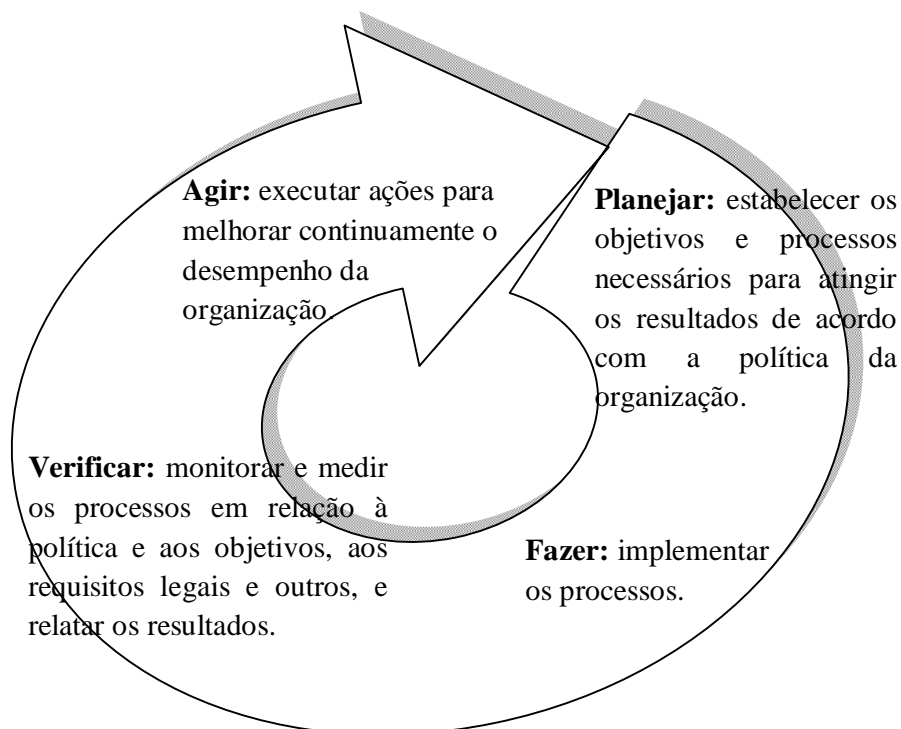


Figura 1 – Ciclo do PDCA

Fonte: OHSAS, 2007 (alterada pelo autor)

Muitas organizações gerenciam suas operações através da aplicação de um sistema de processos e suas interações, que podem ser referenciados como “abordagem de processo”. Como o PDCA pode ser aplicado a todos os processos, as duas metodologias são consideradas compatíveis.

4.2 Normas relacionadas com a saúde e segurança ocupacional

4.2.1 Contextualização das normas de saúde e segurança ocupacional

No Brasil, o conceito de prevenção de acidentes, essencial aos aspectos normativos a de gestão de saúde e segurança do trabalho, já era conhecido pelas organizações brasileiras desde o final da década de 70, em função das exigências das Normas Regulamentadoras (NR), do Ministério do Trabalho estabelecido a partir da Portaria 3214/78, relativas à segurança e a medicina do trabalho. Essas normas são de observância obrigatória pelas empresas brasileiras, de caráter público ou privado, pelos órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos poderes legislativos e judiciário que possuam empregados regidos pela CLT.

A opção pela implementação de sistemas de gestão de saúde e segurança ocupacional, além de reduzir os custos das organizações, assegura uma imagem responsável para seus colaboradores e outras partes interessadas, além de contribuir para a eficiência de seus negócios. Com esse sistema, a organização procura aprimorar continuamente seu desempenho em termos de saúde e segurança, estabelecendo procedimentos essenciais que aliados e compartilhados com outros aspectos da gestão, permitem minimizar os riscos para empregados e outras pessoas envolvidas, além de ajudar na construção de uma imagem responsável no mercado onde atua.

O bom desempenho de saúde e de segurança não é casual, pois depende de gestão eficaz. As organizações devem dispensar a mesma importância à obtenção de altos padrões de gestão de saúde e segurança ocupacional como o fazem com respeito a outros aspectos de suas atividades empresariais. Isso requer à adoção de uma abordagem sistêmica que assegure a identificação, a avaliação e o controle dos perigos e riscos relacionados com o trabalho.

4.2.2 Evolução das normas de saúde e segurança ocupacional

A norma britânica BS 8800:1996 - Guia para Sistemas de Gestão Segurança e Saúde Ocupacional foi uma das primeiras tentativas consistentes de se estabelecer uma referência normativa para a implementação de um sistema de gestão de segurança e saúde ocupacional. Esta norma destina-se a apresentar diretrizes e orientações para o desenvolvimento de um sistema de gestão de segurança e saúde ocupacional eficaz que permita proteger os empregados e outras partes interessadas, cuja saúde e segurança possam ser afetadas pelas atividades da organização. Os Princípios desta norma estão alinhados aos conceitos das normas da série ISO9000 (Sistema da Qualidade) e série ISO14000 (Gestão Ambiental). Observa-se, todavia, que a BS 8800:1996 é um guia, uma orientação e não uma especificação que imponha requisitos mandatórios e se preste para ser empregada como padrão para auditorias ou avaliações. Por conseguinte, não deveria ser utilizada para fins de certificação.

Tendo em vista que a ISO-*International Organization for Standardization* decidiu não elaborar normas para os sistemas de gestão de saúde e segurança ocupacional, por considerar que o tema não era de interesse internacional, várias entidades certificadoras se organizaram, sob a iniciativa e liderança do BSI - *British Standard Institution*, e elaboraram a norma OHSAS - *Occupational Health and Safety Assessment Series – Specifications*, que após a revisão de 2007, passou a ser intitulada de Norma Internacional. Esta norma é compatível com as normas NBR ISO14001:2004 e NBR ISO9001:2007, e adequada para ser adotada como um critério para auditorias ou avaliações de sistema de gestão de saúde e segurança ocupacional, além de ser apropriada para ser utilizada em sistemas de gestão integrados. Este documento tornou-se uma referência para as organizações e certificações de sistema de gestão de saúde e segurança ocupacional (Cerqueira, 2006).

4.2.3 Requisitos do sistema de gestão de saúde e segurança ocupacional – OHSAS 18001:2007

A Norma OHSAS 18001:2007 estabelece que a organização deve documentar, implementar, manter e melhorar continuamente um sistema de gestão da Segurança e Saúde no Trabalho em conformidade com os requisitos desta norma. É recomendável que as organizações considerem a realização de um diagnóstico inicial dos dispositivos existentes da gestão de saúde e segurança do trabalho para identificar os esforços mais relevantes que devem ser realizados na construção do sistema de gestão saúde e segurança ocupacional.

4.3 Normas relacionadas com o meio ambiente – NBR ISO14001:2004

De acordo com Cerqueira (2006), diversas são as questões ambientais que preocupam, não só aos ambientalistas, mas também aos governos, às empresas, às associações de todos os tipos, às organizações não governamentais e à sociedade, de uma forma em geral. Dentre estas questões podemos destacar:

- O crescimento desordenado da população do planeta;
- Destruição da camada de ozônio por gases industriais;
- Aquecimento global;
- Poluição do ar, do solo e das águas superficiais e subterrâneas; e
- Degradação dos ecossistemas.

Desta forma, as organizações de todos os tipos estão cada vez mais preocupadas em atingir e demonstrar um desempenho ambiental correto, por meio do controle dos impactos de suas atividades, produtos e serviços sobre o meio ambiente, coerente com sua política e seus objetivos ambientais. Agem assim dentro de um contexto de legislação cada vez mais exigente, do desenvolvimento de políticas econômicas e outras medidas visando a adotar a proteção ao meio ambiente e de uma crescente preocupação expressa pelas partes interessadas em relação às questões ambientais e ao desenvolvimento sustentável.

Durante a ECO-92, no Rio de Janeiro, os países participantes solicitaram à ISO a elaboração de uma norma de gestão ambiental que pudesse prover às organizações de elementos de um sistema da gestão ambiental (SGA) eficazes para auxiliá-las a alcançar seus objetivos ambientais e econômicos, assegurando o controle, o monitoramento e a melhoria contínua dos aspectos e impactos relacionados com as atividades produtivas (Brigante,1999). Em 1996, a ISO desenvolveu a ISO14001 – Sistemas de Gestão Ambiental, Especificação e Diretrizes, baseada na norma britânica BS 7750, que em 2004 sofreu sua primeira revisão, e, no Brasil, a ABNT publicou a NBR ISO14001:2004 – Sistemas de Gestão Ambiental – Requisitos com Orientações para Uso.

A NBR ISO14001:2004 se aplica a todos os tipos e portes de organizações e adequa-se a diferentes condições geográficas, culturais e sociais, podendo ser integrados a outros requisitos da gestão, por adotar a mesma estrutura do PDCA.

4.4 Normas relacionadas com a responsabilidade social

A responsabilidade social empresarial é um tema de grande relevância nos principais centros da economia mundial.

Segundo o Instituto Ethos, a empresa é socialmente responsável quando vai além da obrigação de respeitar as leis, pagar impostos e observar as condições adequadas de segurança e saúde para os trabalhadores; e faz isso por acreditar que assim será uma empresa melhor e estará contribuindo para a construção de uma sociedade mais justa. A prática da responsabilidade social revela-se internamente na constituição de um ambiente de trabalho saudável e propício à realização profissional das pessoas. A empresa, com isso, aumenta sua capacidade de recrutar e manter talentos, fator chave para seu sucesso numa época em que criatividade e inteligência são recursos cada vez mais valiosos (Ethos, 2009).

De acordo com a NBR 16001:2004, nas últimas décadas têm crescido a mobilização e a preocupação da sociedade com temas associados à ética, cidadania, direitos humanos, desenvolvimento econômico, desenvolvimento sustentável e inclusão social. Neste sentido,

organizações de todos os tipos estão cada vez mais preocupadas em atingir e demonstrar desempenhos ambientais, econômicos e sociais adequados, controlando os impactos de suas relações, processos, produtos e serviços na sociedade, de forma consistente com sua política e com seus objetivos de responsabilidade social.

Para Smith (2003) as empresas devem considerar os efeitos de suas ações em todas as constituíntes: acionistas, clientes, empregados, fornecedores, meio ambiente e comunidade.

Carroll (1991) faz menção a quatro aspectos da responsabilidade corporativa: a econômica, a jurídica, a ética e a filantrópica.

Cerqueira (2006) introduz o conceito de sustentabilidade do negócio. Este conceito está diretamente ligado ao de sustentabilidade da própria sociedade, uma vez que as empresas vivem e operam no seio da sociedade, impactando e sendo impactada por ela, influenciando a maneira como as organizações utilizam e gerenciam seus recursos: econômico-financeiros, ambientais e sociais. A sustentabilidade depende, portanto, do equilíbrio resultante da correta utilização desses recursos pelas empresas de maneira a segurar a viabilidade do negócio, a preservação das condições de vida e a relação justa ente os interesses econômicos – financeiros e os interesses da sociedade com um todo, conforme apresentado na Figura 2.

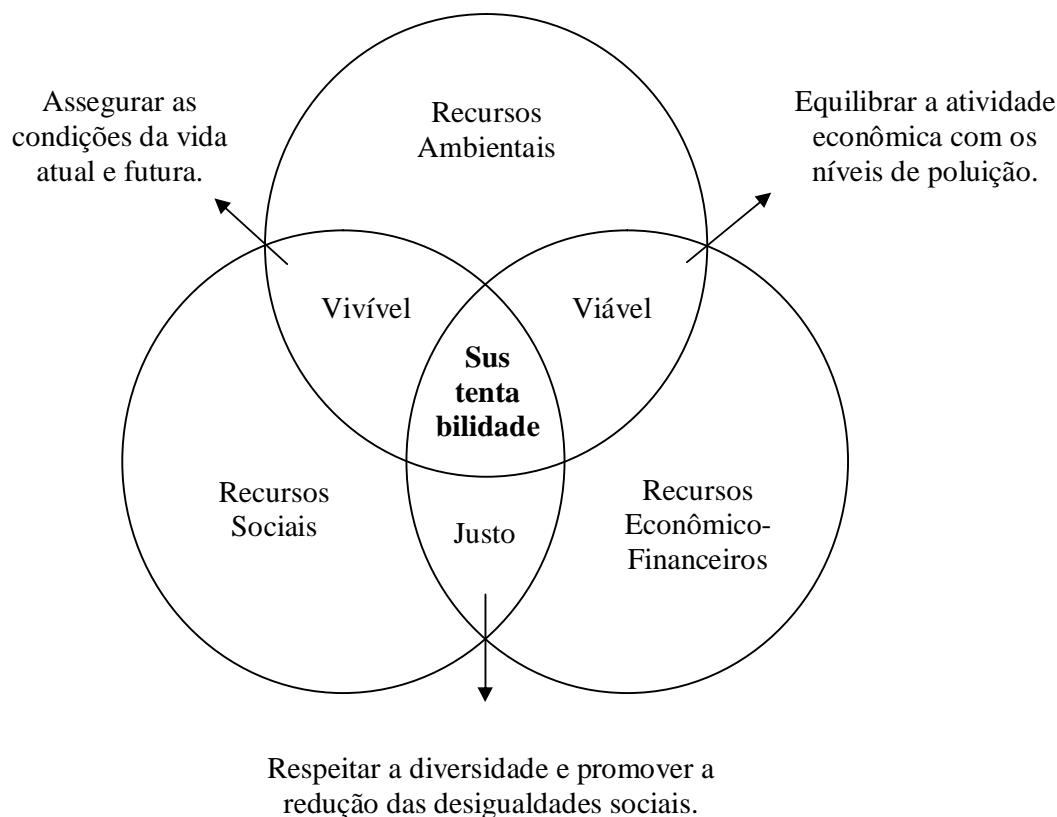


Figura 2 – Desenvolvimento sustentável

Fonte: Cerqueira, 2006.

A primeira norma voltada à melhoria das condições de trabalho, abrangendo os principais direitos trabalhistas e certificando o cumprimento destes através de auditores independentes foi a norma SA8000:2008 - *Social Accountability*, desenvolvido pela SAI - *Social Accountability International*, organização não-governamental criada em 1997 nos EUA, e que tem ação voltada à preocupação dos consumidores quanto às condições de trabalho no mundo. A norma faz menção às condições do trabalho, dentre elas: mão-de-obra infantil, trabalho forçado, saúde e segurança, liberdade de associação e de negociação coletivas, discriminação, práticas disciplinares, carga e horário de trabalho e remuneração. A norma segue o padrão da ISO9000 e da ISO14000, o que facilita a implementação pelas empresas.

De acordo com Cerqueira (2006), a NBR 16001:2004 é uma norma exclusivamente brasileira, fundamentada na metodologia conhecida como PDCA, o que a torna compatível

com as normas da série ISO, cabendo às organizações a decisão de aplicá-la em conjunto ou separado, dependendo das suas necessidades estratégicas. A abrangência dos seus requisitos é mais ampla do que aquilo que a SA8000:2008 prescreve, pois vai além das ações sociais internas que impactam as relações de trabalho. Além disso, existe uma diferença fundamental entre as duas abordagens: A NBR 16001:2004 não estabelece critérios absolutos de desempenho, além daqueles comprometidos com a política de gestão da responsabilidade social e com melhoria contínua, já a norma SA8000:2008 estabelece critérios absolutos de desempenho quando apresenta os seus requisitos.

A correlação dos requisitos da norma ABNT NBR 16001:2004, OHSAS 18001:2007 e ISO 14001:2004 é apresentada na Tabela do Anexo A.

5. METODOLOGIA

5.1 Quanto aos procedimentos adotados

Este capítulo destina-se à contextualização metodológica da pesquisa realizada, bem como os passos metodológicos e as ferramentas utilizadas que possibilitaram alcançar os objetivos deste trabalho.

Em relação aos procedimentos adotados, o presente trabalho pode ser dividido nas seguintes etapas: pesquisa bibliográfica, desenvolvida a partir de referências existentes, principalmente livros, artigos, internet e leis; elaboração de questionário, que abordam questões específicas do tema em questão e visitas técnicas, que incluem entrevistas com os encarregados ou donos das empresas, a fim de obter dados para avaliar às condições de trabalho relativas à gestão de saúde e segurança, de meio ambiente e responsabilidade social nas empresas recicladoras dos segmentos PEBD e PET do Estado do Rio de Janeiro.

5.1.1 Elaboração do questionário

O presente questionário foi desenvolvido em 3 (três) partes distintas a saber:

A primeira parte do questionário aborda os dados das empresas para sua identificação, que inclui dentre outros: razão social, endereço do estabelecimento, natureza da atividade e números de funcionários. Por questões de sigilo, os dados como razão social e endereço não serão divulgados.

A segunda parte do questionário foi desenvolvida com perguntas, do tipo aberta, para identificar as diversas etapas dos processos de reciclagem e suas respectivas produções anualizadas, bem como os principais insumos e produtos gerados.

Tanto a primeira quanto a segunda parte do presente questionário foi desenvolvida com base no questionário elaborado por Pereira (2006).

Na terceira parte, foi elaborado um questionário específico para atendimento das exigências legais pertinentes às questões ambientais, saúde e segurança do trabalho e responsabilidade social. Esta parte do questionário foi constituída de 30 perguntas objetivas, sendo 6 perguntas relativas às questões ambientais, 18 perguntas relativas à saúde e segurança e 6 perguntas relativas às questões de responsabilidade social. Nas questões de saúde e segurança, o questionário enfatizou o atendimento dos principais requisitos legais da saúde e segurança do trabalho. Para isso, foram utilizados como base as Normas Regulamentadoras do Trabalho aplicáveis ao processo de reciclagem de plástico. Nas questões de meio ambiente, o presente questionário abordou as diversas formas de geração de rejeitos e emissões, tais como: resíduos sólidos, emissões atmosféricas e efluentes gerados, tendo como base, por exemplo, a NR-25, que faz uma abordagem sobre resíduos industriais. Para finalizar, o questionário aborda também questões relativas à forma como a empresa se relaciona com o empregado, extraídas da norma SA8000:2008 - *Social Accountability*. Por exemplo, se há discriminação de sexo, raça e cor, dentre outros.

O Questionário de Avaliação de Empresas de Reciclagem é apresentado no Apêndice A do presente trabalho.

5.1.2 Visitas técnicas

Inicialmente, foram contatadas várias empresas de reciclagem, presentes nos cadastros da Associação dos Recicladores do Estado do Rio de Janeiro (ARERJ) e do Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE), por telefone, para agendar as visitas técnicas. Destas, apenas uma aceitou fazer parte da pesquisa. No caso, uma empresa de reciclagem de PET. A visita técnica a empresa recicladora de PET foi realizada no mês de novembro de 2008.

Em seguida, foram enviadas várias correspondências, por meio eletrônico, para as empresas de reciclagem de plástico do Estado do Rio de Janeiro. Apenas uma respondeu o e-

mail e aceitou a vista técnica, empresa A. O proprietário desta mesma empresa indicou outras duas recicladoras, parceiras, do mesmo ramo de reciclagem de plástico filme de PEBD. As visitas técnicas às três empresas foram realizadas no período de dezembro de 2008 a janeiro de 2009.

Observou-se, por parte das demais empresas contatadas, a falta de interesse em participar da pesquisa. Embora tenha sido explicado o objetivo do trabalho, acredita-se que as mesmas não quiseram participar desta pesquisa para não terem seus nomes associados a possíveis irregularidades apontadas neste trabalho.

Vale ressaltar que algumas empresas contatadas por telefone informaram que estavam com as suas atividades paralisadas e alegaram que o baixo custo da matéria-prima de plástico virgem, o alto custo da logística do segmento de fibra de coco e o baixo preço do produto final do papel reciclado estão inviabilizando, de certa forma, a continuidade das operações de reciclagem nestes segmentos de mercado.

Enfim, as visitas técnicas foram realizadas em quatro empresas de reciclagem de plásticos, sendo uma de reciclagem de PET e três de reciclagem de PEBD. Os dados obtidos a partir da aplicação do Questionário de Avaliação de Empresas de Reciclagem, visitas de campo e entrevistas com os responsáveis de cada unidade visitada foram tratados e discutidos no capítulo Resultados e Discussões do presente estudo. Para maior compreensão, o resultado das avaliações feitas em cada empresa das questões relativas à saúde, segurança, meio ambiente e responsabilidade social é apresentado no Apêndice B deste trabalho.

5.2 Critérios de aceitação

Para cada item do questionário de saúde, segurança, meio ambiente e responsabilidade social foram estabelecidos critérios de aceitação, de modo a facilitar o seu julgamento e permitir a atribuição dos valores Atendido (A), Atendido Parcialmente (AP) ou Não Atendido (N) para cada um dos itens avaliados. Será atribuído o valor Não Aplicável (NA) quando, em comum acordo, for julgado e, devidamente, justificado. Os critérios de aceitação são apresentados no Quadro 5.

Considerou-se o item “Atendido (A)”, se a empresa possui:	Considerou-se o item “Atendido Parcialmente (AP)”, se a empresa:	Considerou-se o item “Não Atendido (N)”, se a empresa não possui:
Licença Ambiental e Certificado do Corpo de Bombeiros expedidos pelos órgãos competentes.	Possui pelo menos os protocolos da Licença Ambiental e do Certificado do Corpo de Bombeiros expedidos pelos órgãos competentes.	Protocolo da Licença Ambiental e do Certificado do Corpo de Bombeiros expedidos pelos órgãos competentes.
Coleta de esgoto e estação de tratamento de efluentes industriais.	---	Coleta de esgoto e estação de tratamento de efluentes industriais.
Sistema de Gestão Ambiental ou Sistema de Gestão de Saúde e Segurança ou Responsabilidade social implementado e certificado.	Possui Sistema de Gestão Ambiental ou Sistema de Gestão de Saúde e Segurança ou Responsabilidade social em fase de implementação.	Sistema de Gestão Ambiental ou Sistema de Gestão de Saúde e Segurança ou Responsabilidade social implementado.

Quadro 5 – Critérios de aceitação

Considerou-se o item “Atendido (A)”, se a empresa possui:	Considerou-se o item “Atendido Parcialmente (AP)”, se a empresa:	Considerou-se o item “Não Atendido (N)”, se a empresa não possui:
Plano de emergência formal que contemple todos os cenários de risco e profissionais treinados para atender às emergências.	Possui plano de emergência em fase de implantação, ou o plano não contempla todos os cenários de risco ou não têm profissionais treinados para atender às emergências.	Plano de emergência.
Programas PPRA e PCMSO formais, que possibilitem a identificação e avaliação dos riscos físicos, químicos e biológicos nos ambiente de trabalho e o diagnóstico precoce das doenças ocupacionais.	Possui Programas PPRA e PCMSO formais, porém não possibilitam a identificação e avaliação dos riscos físicos, químicos e biológicos nos ambiente de trabalho e o diagnóstico precoce das doenças ocupacionais.	Programas PPRA e PCMSO ou os mesmos não estavam disponíveis para consulta.
Controle de todas as emissões atmosféricas e dos resíduos sólidos gerados no processo.	Controle das emissões atmosféricas não contempla todas as emissões ou está em fase de implantação e o programa de Gerenciamento não contempla todos os resíduos sólidos gerados no processo.	Controle das emissões atmosféricas e programa de Gerenciamento dos resíduos sólidos/disposições.
SESMT e/ou CIPA constituídos, segundo as Normas Regulamentadoras NR04 e NR05 respectivamente, com evidências de registro das mesmas junto a Delegacia Regional do Trabalho.	SESMT e/ou CIPA em fase de constituição.	SESMT e ou CIPA

Quadro 5 – Critérios de aceitação - continuação

Considerou-se o item “Atendido (A)”, se a empresa possui:	Considerou-se o item “Atendido Parcialmente (AP)”, se a empresa:	Considerou-se o item “Não Atendido (N)”, se a empresa não possui:
Plano de manutenções corretiva e preventiva (mecânico e elétrico) formalizado, que contemple todos os equipamentos críticos (como por exemplo: trituradores, extrusoras, aglutinadores secadores, inspeções dos extintores de incêndios, dispositivos de interrupção e partida de equipamentos e outros) e evidenciado através de ordens de serviços para cada tipo de intervenção.	Possui o plano de manutenção corretiva, ainda que informal. Possui plano de manutenção preventiva (mecânico e elétrico) em fase de implantação, ou o plano não contempla todos os equipamentos críticos (como por exemplo: trituradores, extrusoras, aglutinadores secadores, inspeções dos extintores de incêndios, dispositivos de interrupção e partida de equipamentos e outros).	Plano de manutenções corretiva e preventiva (mecânico e elétrico).
Evidências de treinamento formal para comunicar todos os riscos relativos à saúde, segurança ocupacional e meio ambiente a toda força de trabalho.	Possui evidências de treinamento informal, geralmente focado para uma parte da força de trabalho ou não incluem todos os riscos relativos à SSO e meio ambiente.	Evidências de treinamento.
Evidências de registro de acidentes, com emissão de CAT e metodologia de investigação dos acidentes por parte da empresa.	Evidências de registro de acidentes, com emissão de CAT, porém não há uma metodologia de investigação dos acidentes por parte da empresa.	Evidências de registro de acidentes, com emissão de CAT e não há uma metodologia de investigação dos acidentes por parte da empresa.
Evidência de fornecimento EPI aos funcionários com Certificado de Aprovação, registro de treinamento quanto ao uso e conservação dos mesmos, bem como uma metodologia de fiscalização quanto ao uso dos mesmos.	Evidência de fornecimento EPI aos funcionários com Certificado de Aprovação, porém sem registro de treinamento quanto ao uso e conservação dos mesmos ou ausência de uma metodologia de fiscalização quanto ao uso.	Evidência de fornecimento EPI aos funcionários com Certificado de Aprovação, registro de treinamento quanto ao uso e conservação dos mesmos, bem como uma metodologia de fiscalização quanto ao uso dos mesmos.

Quadro 5 – Critérios de aceitação - continuação

Considerou-se o item “Atendido (A)”, se a empresa possui:	Considerou-se o item “Atendido Parcialmente (AP)”, se a empresa:	Considerou-se o item “Não Atendido (N)”, se a empresa não possui:
Evidência de documentação comprobatória da qualificação ou capacitação dos eletricitistas.	---	Evidência de documentação comprobatória da qualificação ou capacitação dos eletricitistas.
Laudo ergonômico com evidência do monitoramento do Programa de ergonomia.	O Laudo ergonômico está em fase de implantação.	Laudo Ergonômico.
Práticas não discriminatórias na contratação da força de trabalho e nas visitas técnica não constatar que há discriminação por sexo, raça ou idade.	---	Práticas não discriminatórias na contratação da força de trabalho e nas visitas técnica ficar constatado que há discriminação por sexo, raça ou idade
Acima de 90% do contingente próprio da força de trabalho ou terceirizado com carteira assinada e atualizada.	---	Acima de 90% do contingente próprio da força de trabalho ou terceirizado com carteira assinada e atualizada.
Práticas para transportar, movimentar e manusear materiais de forma segura ou ainda se o estabelecimento possui estrutura física adequada para armazenar as matérias-primas e produtos acabados, de modo a minimizar os impactos ao meio ambiente ou à saúde e segurança dos trabalhadores.	Possui práticas para transportar, movimentar e manusear materiais de forma segura, porém o estabelecimento não possui estrutura física adequada ou esta em fase de adequação para armazenar as matérias-primas e produtos acabados, de modo a minimizar os impactos ao meio ambiente ou à saúde e segurança dos trabalhadores.	Práticas para transportar, movimentar e manusear materiais de forma segura ou ainda se o estabelecimento não possui estrutura física adequada para armazenar as matérias-primas e produtos acabados, de modo a minimizar os impactos ao meio ambiente ou à saúde e segurança dos trabalhadores.
Instalações sanitárias separados por sexos e permanentemente limpas e higienizadas durante a jornada de trabalho.	---	Instalações sanitárias separados por sexos ou não são permanentemente limpas e higienizadas durante a jornada de trabalho.

Quadro 5 – Critérios de aceitação - continuação

Considerou-se o item “Atendido (A)”, se a empresa possui:	Considerou-se o item “Atendido Parcialmente (AP)”, se a empresa:	Considerou-se o item “Não Atendido (N)”, se a empresa não possui:
Sinalização de segurança intensa, que contempla: Mapa de Risco, uso de equipamento de proteção individual, acesso restrito, quadros elétricos, dispositivos de combate a princípio de incêndio, avisos de advertências, perigo e outros.	Sinalização de segurança deficiente, que contemple parcialmente os itens citados no critério de aceitação de item Atendido.	Sinalização de segurança alguma.
Evidências, por meio de entrevistas com funcionários, de que são evitados os excessos de hora extra. Quando necessário, as mesmas são remuneradas adequadamente.	---	Evidências, por meio de entrevistas com funcionários, de que não são evitados os excessos de hora extra. Quando necessário, as mesmas não são remuneradas adequadamente.
Evidências da concessão de benefícios para a força de trabalho própria tais como: cestas básicas, plano de saúde, seguro contra acidentes, PL, ou pelo menos, os benefícios previstos nos acordos coletivos.	Concede parcialmente os benefícios citados no critério de aceitação de item Atendido ou está em fase de adequação aos benefícios previstos em acordo coletivo.	Evidências da concessão de benefícios para a força de trabalho própria.
Número igual ou superior de Contratados, com base na legislação vigente, de menores aprendizes.	---	Número inferior de Contratados, com base na legislação vigente, de menores aprendizes.

Quadro 5 – Critérios de aceitação - continuação

5.3 Dados das empresas pesquisadas

Foram visitadas quatro empresas, cujos nomes não serão divulgados, por solicitação das mesmas, sendo apenas identificadas pelas letras A, B, C e D. As empresas A, B e C atuam no segmento de reciclagem de plástico filme, polietileno de baixa densidade (PEBD). A empresa D atua no segmento de reciclagem de Poli (tereftalato de etileno) (PET).

A Empresa “A” foi visitada no dia 14/01/2009. A mesma está inscrita no Código Nacional de Atividade Econômica (CNAE)² sob nº 2229-3/01, natureza de atividade: “Fabricação de Artefatos de Material Plástico para Uso Pessoal e Doméstico” e Grau de Risco³ 3, está localizada na zona norte da cidade do Rio de Janeiro. A empresa foi criada em 1980.

A Empresa “B” foi visitada no dia 27/01/2009. A mesma está inscrita no Código Nacional de Atividade Econômica (CNAE) sob nº 2222-6/00, natureza de atividade: “Fabricação de Embalagens de Material Plástico” e Grau de Risco 3, está localizada na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

A Empresa C foi visitada no dia 28/01/2009. A mesma está inscrita no Código Nacional de Atividade Econômica (CNAE) sob nº 3832-7/00, natureza de atividade: “Recuperação de Materiais Plásticos” e Grau de Risco 3, está localizada na Baixada Fluminense, Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

As empresas de plástico PEBD estão enquadradas como Micro Empresa (A) ou Pequena Empresa (B e C) têm como negócio a reciclagem de plásticos, tendo como processo principal a fabricação de plástico filme. Além disso, atuam na fabricação de artefatos de plásticos, produzindo sacos plásticos para lixo, rafia de sopro, sacolas e demais embalagens.

² A Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) é o instrumento de padronização nacional dos códigos de atividade econômica (composto por 5 a 7 dígitos) e dos critérios de enquadramento utilizados pelos diversos órgãos da Administração Tributária do país.

³ O Quadro I da NR - 04 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, alteração dada pela Portaria SIT nº 76, de 21 de novembro de 2008, apresenta a Relação da Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE (Versão 2.0), com correspondente Grau de Risco – GR, que pode variar de 1 a 4, para fins de dimensionamento do SESMT.

A matéria-prima principal é a sucata de plástico, que é recolhida nos centros de reciclagem, supermercados, entre outros estabelecimentos que descartam o plástico como "lixo".

A empresa D foi visitada no dia 04/11/2008. A mesma está inscrita no Código Nacional de Atividade Econômica (CNAE) sob nº 3832-7/00, natureza de atividade: "Recuperação de Materiais Plásticos" e Grau de Risco 3, está localizada na zona norte da cidade do Rio de Janeiro. A empresa está enquadrada como Pequena Empresa e é pioneira na reciclagem de PET no Estado do Rio de Janeiro, atuando no mercado desde 2000. A matéria-prima principal é a garrafa de PET pós-consumo, que é recolhida nos centros de reciclagem, cooperativas de reciclagens, supermercados, entre outros estabelecimentos que descartam as embalagens plásticas como "lixo".

Atualmente, os números de empregados e terceiros, que trabalham nas operações de reciclagem de plástico, das empresas visitadas variam de 22 a 65 pessoas. A Tabela 4 apresenta o número de empregados e de funcionários terceirizados por empresa.

Nº empregados e terceiros	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Masculino	7	44	60	31 ^(*)
Feminino	15	6	5	25
Total	22	50	65	56

^(*) Incluído um menor aprendiz do sexo masculino

Tabela 4 – Número de empregados e terceiros por empresa

A produção anualizada de 2009 das empresas recicladoras, considerando os segmentos de plásticos, é apresentada na Tabela 5.

Empresas	Segmento de plástico	Produção (ton./ano)
Empresa A	PEBD	300
Empresa B	PEBD	1440
Empresa C	PEBD	1800
Empresa D	PET	5640

Tabela 5 – Produção anual por empresa

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1 Processos industriais

6.1.1 Processo de reciclagem de PET

A Figura 3 apresenta o diagrama de blocos do processo de reciclagem de PET, mostrando os principais insumos e produtos de cada fase do processo. O diagrama foi construído a partir da visita realizada na empresa recicladora.

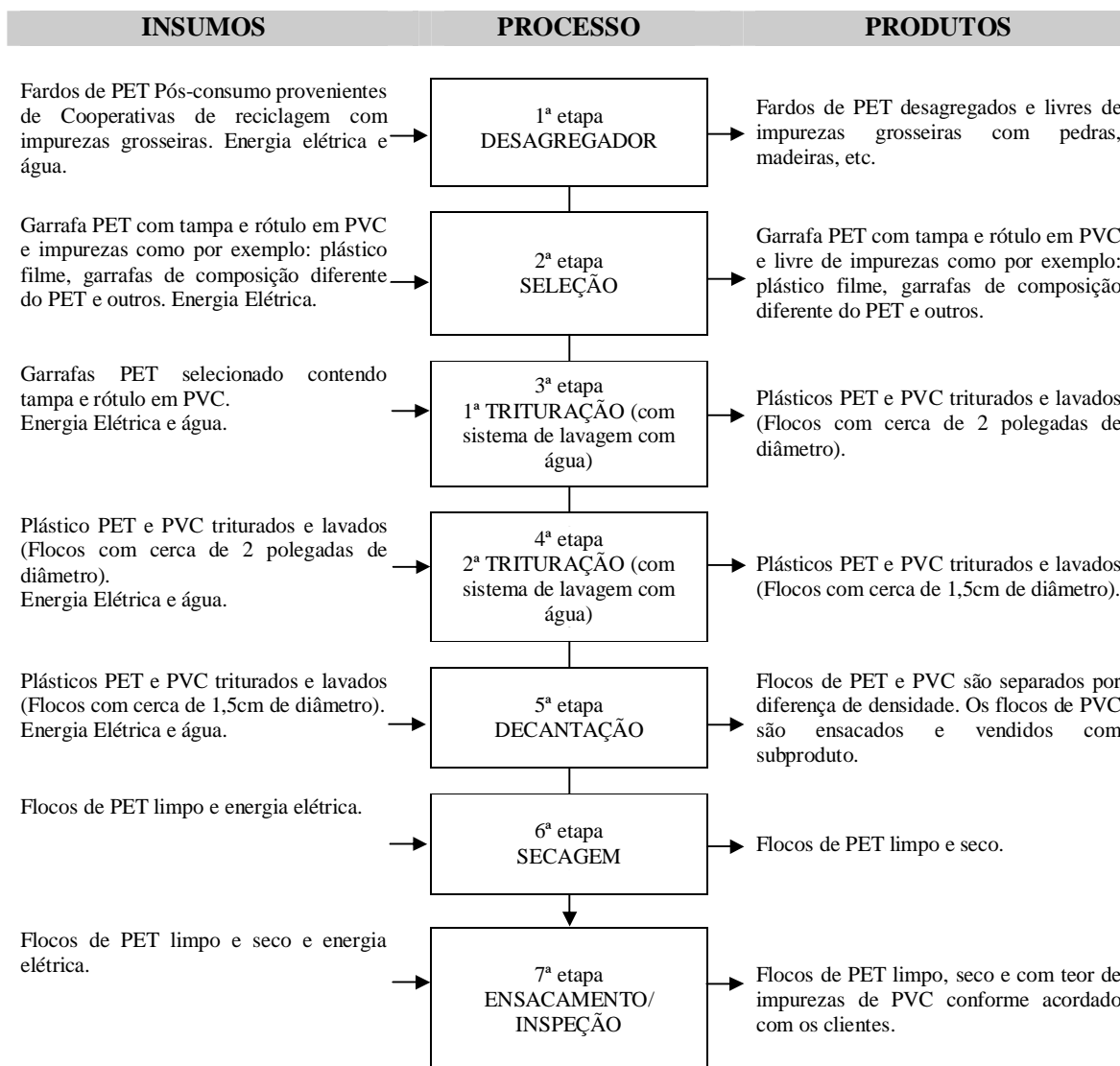


Figura 3 – Diagrama de blocos do processo de reciclagem de PET.

As matérias primas utilizadas pela Empresa D são limpas, uma vez que este material não provém de lixões e sim na sua grande maioria de Cooperativas de Coleta Seletiva. As cooperativas de coletas seletivas separam as garrafas por cor (cristal, verde, azul e marrom) e prensam formando fardos. Os fardos são transportados de caminhão até a recicladora.

Os fardos são colocados no desagregador (tambor rotativo) para abri-los e retirar as impurezas grosseiras. Normalmente este processo é feito com água para evitar a geração de poeira. Em seguida, o material cai em uma esteira, onde passa por um processo de inspeção visual para separar impurezas, como por exemplo: plástico filme, garrafas de composição diferente do PET e outros. O material inspecionado segue para primeira trituração com lavagem com água, segunda trituração com água, decantação secagem e ensacamento.

No primeiro processo de trituração, dotado de um sistema de lavagem com água, o PET é reduzido a flocos de 2 polegadas. Em seguida, os flocos de PET são transportados para o segundo triturador, que também é dotado de um sistema de lavagem com água, para reduzir a gramatura dos flocos de PET para aproximadamente 1,5 cm. Em seguida, os flocos passam para o tanque de decantação, onde o PET é separado do PVC (rótulo e tampa) por diferença de densidade. O PET por ser mais pesado fica no fundo e o PVC no sobrenadante. Os flocos de PET então passam por um processo de secagem, para remover o excesso de água, e serem ensacados em embalagem de *big bag*.

Utilizando um tubo amostrador, é retirada uma amostra representativa a cada três sacos de *big bag* produzido e levado para o laboratório para analisar o teor de impureza (PVC). O material é pesado e aquecido à 200 °C por cerca de uma hora. Após este período, o material é esfriado para então selecionar e pesar os pontos pretos, que confirmam a presença de impureza de PVC na amostra de PET. A especificação de impureza de PVC em seu produto final, flocos de PET, acordada com os clientes, é de 80 ppm de PVC.

Por fim, os caminhões são carregados com *big bags*, contendo os flocos de PET, e entregues nos clientes para serem utilizados como matéria-prima em seus processos industriais. Assim, tanto o pó de PET quanto os flocos de PVC são ensacados separadamente e são vendidos como subprodutos.

6.1.2 Processo de reciclagem de PEBD

A Figura 4 apresenta o diagrama de blocos do processo de reciclagem de PEBD, revelando os insumos e produtos de cada fase do processo. Tal diagrama foi construído a partir das visitas realizadas nas empresas recicladoras de PEBD.

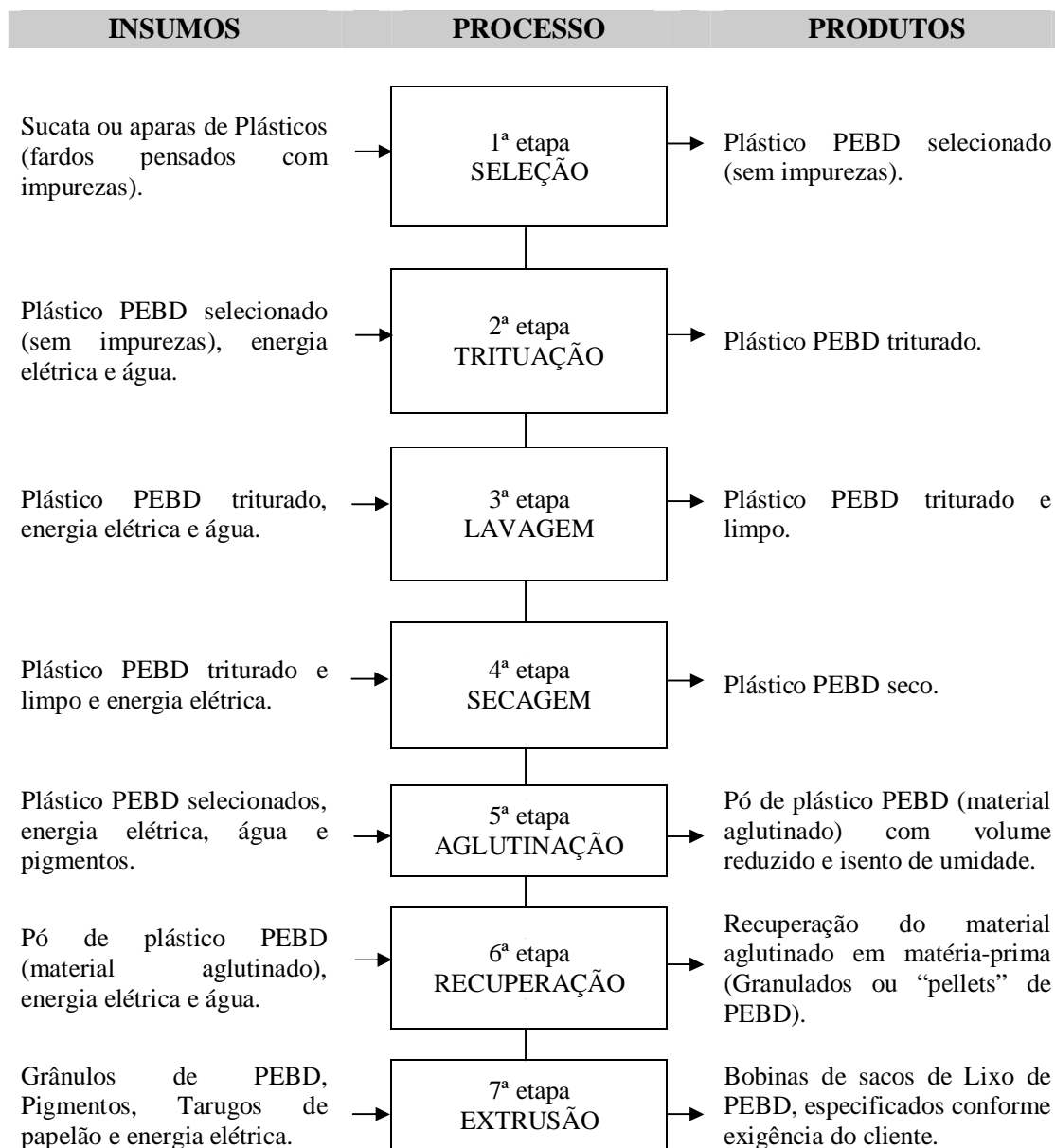


Figura 4 – Diagrama de blocos do processo de reciclagem de PEBD

As recicladoras recebem as aparas de plásticos das cooperativas de coleta seletiva ou aparistas, que selecionam as aparas de plástico pós-consumo por tipo e cor, prensam e amarram, para diminuir seu volume e facilitar o transporte até as recicladoras.

A etapa de seleção consiste no desmanche dos fardos e triagem da sucata de plásticos, com o propósito de remover possíveis impurezas presentes no interior dos fardos, como por exemplo: papel, PVC, PEAD, PP, PET, metais e outras.

A etapa de triuração consiste em passar as aparas de plásticos já selecionadas pelo triturador de facas para picotar o plástico e facilitar o processo de lavagem.

A etapa de lavagem consiste na retirada dos contaminantes das aparas de plástico pós-consumo, que incluem comida, gordura, papel, etiquetas, grampos e sujeira em geral. As aparas sujas possuem um preço menor de venda, além de expor a saúde dos trabalhadores, que manipulam estes materiais, a riscos biológicos, tais como fungos, bactérias, parasitas e outros. Isso ocorre com frequência com o plástico misturado ao lixo, que não é coletado seletivamente.

A etapa de secagem consiste na passagem das aparas de plástico por secadores de ar para remover o excesso de água.

A etapa de aglutinação consiste na passagem do plástico pós-consumo selecionado pelo aglutinador, que é um tipo de reator com um agitador, que aquece o plástico pela fricção de suas hélices, transformando em um tipo de pó, como se fosse uma farinha. Em seguida, é aplicada pouca água para provocar um resfriamento repentino que resulta na aglutinação: as moléculas dos polímeros se contraem, aumentando sua densidade, transformando o plástico em grãos.

Na etapa de recuperação, o material aglutinado é transferido para o funil da extrusora, que é uma máquina que funde o material e o transforma em tiras (chamado de macarrão, *spaghetti*). Nesta etapa, o macarrão passa por um banho de resfriamento e é picotado em grãos chamados granulados ou *pellets*. Este produto pode ser ensacado e comercializado como matéria prima para outros processos.

Na etapa de extrusão, os *pellets* são colocados em uma extrusora para proceder o re-beneficiamento do pellets em produto final (bobinas de sacos plástico de PEBD). O processo de extrusão consiste essencialmente de um cilindro em cujo interior gira um parafuso de Arquimedes (rosca sem-fim), que promove o transporte do material plástico. Este é progressivamente aquecido, geralmente por resistências elétricas, vapor ou óleo, plastificado e comprimido, sendo forçado através do orifício de uma matriz montada no cabeçote existente na extremidade do cilindro. O material assim amolecido e conformado é submetido a um resfriamento. Desta forma, o processo de extrusão pode ser utilizado para obtenção de filmes de PEBD, para uso como saco plástico.

Por fim, as bobinas de PEBD são cortadas a quente e embaladas em lotes, conforme a especificação do clientes.

6.2 Avaliação global

Por meio do questionário foi realizada uma avaliação sobre as questões de saúde, segurança, meio ambiente e responsabilidade social nas empresas de reciclagem visitadas. A avaliação permitiu traçar o panorama do atendimento a tais questões com base nas empresas estudadas, como mostra o Gráfico 3. Além disso, permitiu fazer um comparativo entre as empresas avaliadas, conforme pode ser visto no Gráfico 4.

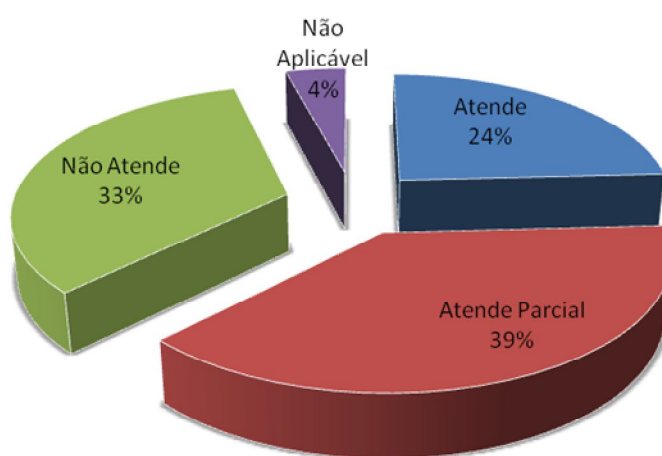


Gráfico 3 – Percentual de atendimento - Requisitos de saúde e segurança, meio ambiente e responsabilidade social

Depreende-se do Gráfico 3 que as empresas de reciclagem de plástico atendem na íntegra e parcialmente a 24% e a 39% dos itens avaliados, respectivamente. Este revela ainda que 33% dos itens avaliados não são atendidos e apenas 4% não aplicáveis. Desta forma, verifica-se que as empresas visitadas possuem uma atuação muito incipiente em relação à gestão das questões de saúde, segurança, meio ambiente e responsabilidade social, pois ainda há muitas exigências legais que não são atendidas.

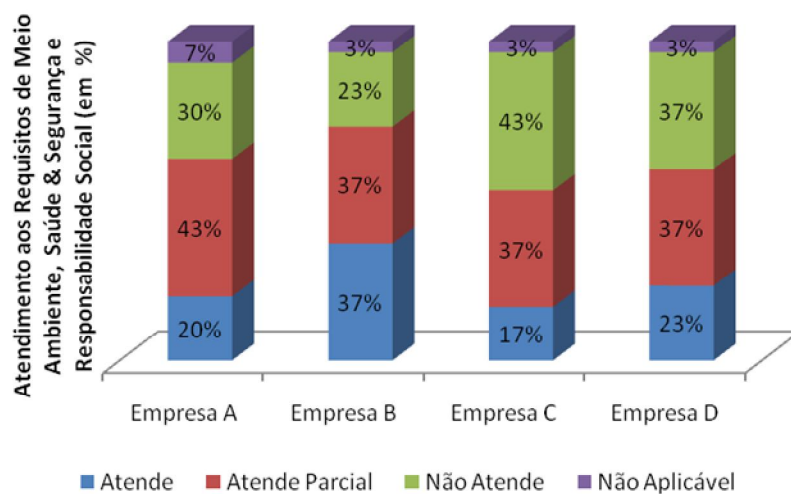


Gráfico 4 – Comparativo por empresa - Requisitos de saúde & segurança, meio ambiente e responsabilidade social

O Gráfico 4 mostra um comparativo entre as empresas, no que diz respeito aos requisitos de saúde e segurança, meio ambiente e responsabilidade social, demonstrando o grau de comprometimento das empresas recicladoras com essas questões. Por meio deste verifica-se que a empresa B possui maior grau de comprometimento, pois 37% dos itens totais avaliados são atendidos, seguida das empresas D, A e C, que atendem 23%, 20% e 17% respectivamente. A empresa C possui o maior percentual de itens não atendidos (43%), seguido da empresa D (37%) e da empresa A (30%); enquanto que a empresa B possui o menor percentual de itens não atendidos, 23%.

6.3 Avaliação da adequação das empresas às questões ambientais

A primeira parte do questionário faz uma abordagem sobre as questões ambientais, a fim de avaliar a existência de: licença de operação, geração de resíduos sólidos, emissões atmosféricas, estação de tratamento de efluentes, tratamento de esgoto e se a empresa possui sistema de gestão ambiental.

Para maior compreensão da abordagem realizada, o Gráfico 5 mostra o percentual de atendimento a tais questões e o Gráfico 6 apresenta um comparativo entre as empresas visitadas. Ademais, o Gráfico 7 apresenta um comparativo por item dos requisitos ambientais.

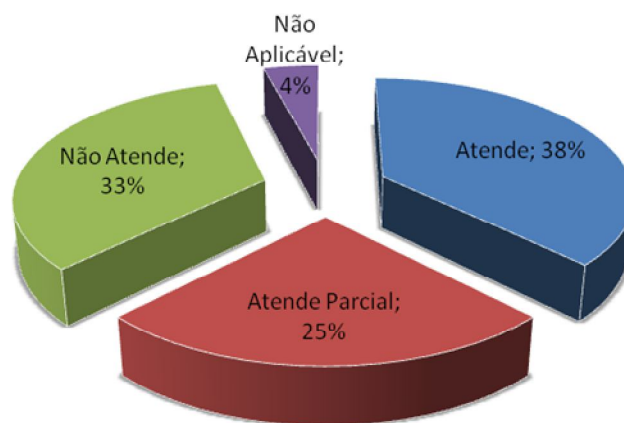


Gráfico 5 – Percentual de atendimento - Requisitos ambientais

Por meio do Gráfico 5, observa-se que as empresas de reciclagem atendem na íntegra a 38% e parcialmente a 25% dos itens avaliados, o que demonstra que as empresas visitadas possuem alguma gestão com relação às questões ambientais. Este revela ainda que 33% dos itens avaliados não são atendidos e apenas 4% não são aplicáveis, o que mostra que ainda há muitos aspectos ambientais que precisam ser gerenciados de forma a eliminar ou minimizar os impactos ambientais eventualmente gerados nas suas atividades.

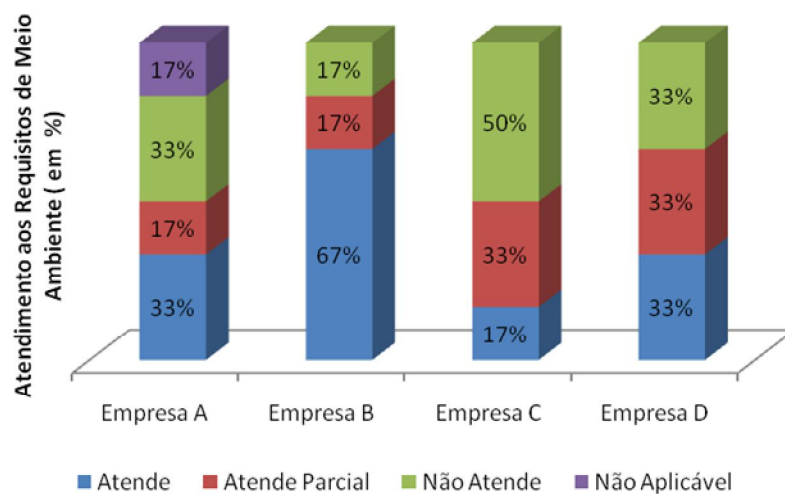


Gráfico 6 – Comparativo por empresa - Requisitos ambientais

O Gráfico 6 mostra o comprometimento das empresas recicladoras com as questões ambientais. Este revela que a empresa B possui maior grau de comprometimento com as questões ambientais, pois 67% dos itens avaliados são atendidos, seguida das empresas A e D, com 33%, e a empresa C, com 17%. A empresa C apresenta, também, o maior índice de itens não atendidos, com 50%.

Meio Ambiente						
Atende	Empresa B	Empresa A,B	Empresa B	Empresa D	Empresa A,B,C,D	
Atende Parcial	Empresa A,C,D	Empresa C,D		Empresa B		
Não Atende			Empresa C,D	Empresa A,C		Empresa A,B,C,D
	a) A Empresa possui Licença Ambiental?	b) Há controle sobre os resíduos sólidos?	c) A Empresa possui ETE Industriais?	d) Há controle sobre as emissões atmosférica?	e) A Empresa possui coleta de esgoto?	f) A Empresa possui SGA certificado?

Gráfico 7 – Comparativo por item - Requisitos ambientais

Por meio do Gráfico 7, verifica-se que 25% das recicladoras pesquisadas possuem Licença Ambiental Estadual, atendendo assim às exigências legais. Além disso, observa-se que há geração de vários resíduos e emissões atmosféricas nas diversas etapas do processo de reciclagem. No entanto, 50% das empresas destinam seus resíduos de forma adequada e apenas 25% das empresas visitadas possuem controle sobre suas emissões atmosféricas.

Embora 100% das empresas pesquisadas tenham sistema de coleta de esgoto, apenas a recicladora B (25%) possuem estação de tratamento de efluentes, que inclui tratamento químico. O lodo gerado da estação de tratamento de efluentes é destinado na Estação de Tratamento de Efluentes, no Cajú, com emissão de manifesto de resíduos.

Em relação à implementação de sistema de gestão ambiental (SGA), verificou-se que 100% das empresas visitadas não possuem qualquer sistema de gestão implementado e certificado e não há indícios que o processo esteja em fase de implementação.

6.3.1 Aspectos relacionados ao meio ambiente

Das empresas visitadas, apenas a Empresa B de fato apresentou a Licença de Operação, as demais informaram que tinham apenas o protocolo da Licença de Operação junto ao Órgão Estadual Ambiental.

Todas as empresas geram resíduos sólidos e emissões atmosféricas nas diversas etapas do processo. O Quadro 6 mostra os tipos de resíduos sólidos, efluentes líquidos, emissões atmosféricas das etapas de reciclagem, bem como os respectivos controles.

PROCESSO	RESÍDUOS, EFLUENTES e EMISSÕES	CONTROLES
DESAGREGAÇÃO (PET)	- Emissão de poeira	- Umidificação
SELEÇÃO (PEBD e PET)	- PVC e PP - Papel, Latas de alumínio - Garrafas de materiais diferentes de PET	- Descarte Comlurb - Permuta ou venda de resíduos com outros recicladores
TRITUAÇÃO (PEBD e PET)	- Geração de Efluentes industriais (água de trituração)	- Estação de Tratamento de Efluentes
LAVAGEM (PEBD) / DECANTAÇÃO (PET)	- Geração de Efluentes industriais (água de lavagem) - PVC triturado e separado por decantação	- Estação de Tratamento de Efluentes - PVC vendido como subproduto
SECAGEM	- Geração de Efluentes industriais (água de lavagem)	- Estação de Tratamento de Efluentes
AGLUTINAÇÃO (PEBD)	- Emissão de vapor d`água	- Emissão para atmosfera
RECUPERAÇÃO (PEBD)	- Embalagens vazias de papel/plástica dos pigmentos utilizados no processo - Emissões de compostos voláteis	- Permuta de resíduos com outros recicladores ou descarte Comlurb. - Exaustão sobre a extrusora
EXTRUSÃO (PEBD)	- Embalagens vazias de papel/plástica dos pigmentos utilizados no processo/ - Emissões de compostos voláteis	- Permuta ou venda de resíduos com outros recicladores ou descarte Comlurb. - Exaustão sobre a extrusora

Quadro 6 – Resíduos, efluentes, emissões e controles

A Empresa A não possui estação de tratamento de efluentes. Inicialmente, a empresa processava plásticos de diversas fontes, como por exemplo: cooperativas de catadores, lixões, estabelecimentos industriais e comerciais, etc., que exigia a limpeza prévia destes por meio de lavagem com água, o que gerava um grande volume de efluentes. Porém, para obtenção da Licença de Operação foi exigida da empresa a instalação de uma estação de tratamento de efluentes. A empresa optou por não mais receber aparas de plástico “suja”, ou seja, de lixões, e paralisou a operação de lavagem das aparas de plástico em sua unidade. Sendo assim, a empresa não possui o processo de trituração seguido de lavagem. Após a seleção das aparas, o plástico é colocado diretamente no aglutinador, que o transforma em pó de plástico (farinha). Tal medida reduz em parte sua capacidade de processamento.

A Empresa B possui estação de tratamento de efluentes, que inclui tratamento químico e o lodo gerado da estação de tratamento de efluentes, que juntamente com esgoto sanitário são destinados na Estação de Tratamento de Efluente, no Cajú, com emissão de manifesto de resíduos.

A Empresa C informou que possui estação de tratamento de efluentes com cinco tanques de decantação, porém o lodo gerado é descartado no próprio terreno da empresa sem tratamento.

A empresa D possui uma pequena estação de tratamento de efluente, composta por quatro tanques de decantação. Esta estação não opera com produtos químicos, mas apenas com processos físicos, o que não permite obter uma água límpida no final do processo. Pelo fato de não ser empregado processo químico de tratamento, o cheiro da água é desagradável, o que poderia expor os trabalhadores a agentes biológicos. O tratamento do esgoto as empresas A, B, C e D é realizado pela Companhia Estadual.

Apesar da Empresa D não ter implantado um sistema de gestão ambiental, foi evidenciado um relatório recente de Produção mais Limpa (P+L), elaborado por uma equipe de professores da UFRJ, o que demonstra uma preocupação da empresa com as questões ambientais. Porém as proposições e oportunidades de melhoria apresentadas no relatório ainda não foram implantadas na prática.

6.4 Avaliação da adequação das empresas às questões de saúde e segurança

A segunda parte do questionário teve como objetivo avaliar o atendimento dos requisitos legais relativos à saúde e segurança do trabalhador, que inclui o atendimento às normas regulamentadoras mais relevantes, certificado de corpo de bombeiros e ao sistema de gestão de saúde e segurança.

Com o objetivo de facilitar a compreensão da abordagem realizada, os Gráficos 8, 9, 10,11 e 12 mostram o percentual de atendimento a tais questões, o comparativo entre as empresas visitadas e o comparativo por item dos requisitos de saúde e segurança, respectivamente.

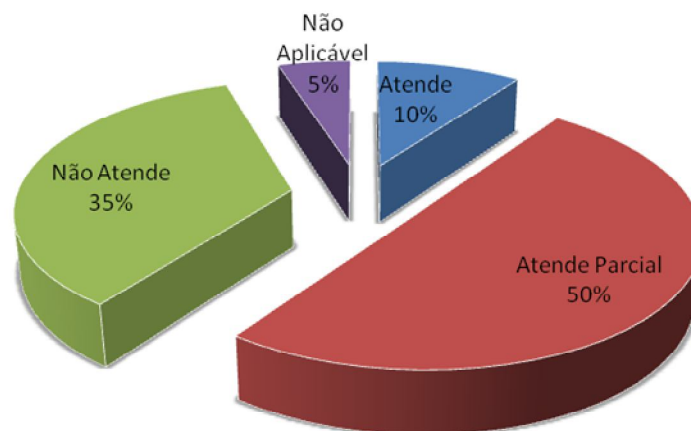


Gráfico 8 – Percentual de atendimento - Requisitos de saúde e segurança

O Gráfico 8 revela que apenas 10% dos itens relativos às questões levantadas de saúde e segurança do trabalhador foram atendidas na sua íntegra. O fato de 50% dos itens avaliados terem sido parcialmente atendidos mostra que já existe uma preocupação com a saúde e segurança do trabalhador. O Gráfico 8 também mostra que 35% dos itens avaliados não atendem e apenas 5% não são aplicáveis, o que demonstra que ainda há muitas exigências legais relativas às questões de saúde e segurança do trabalho que não são atendidas.

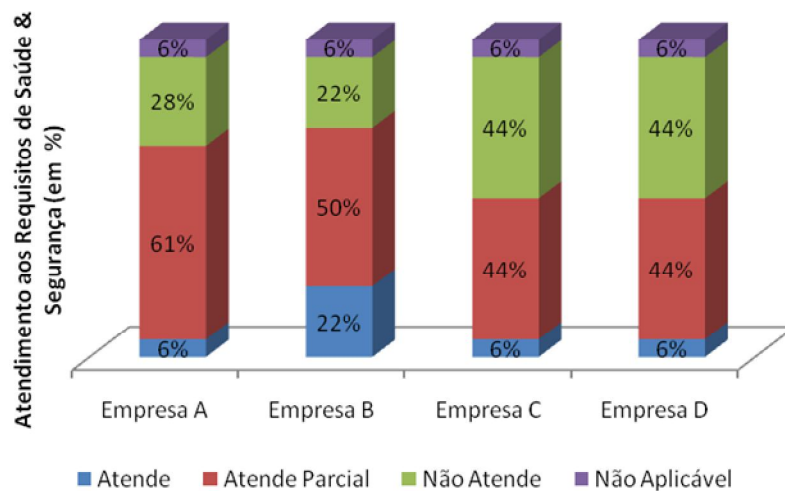


Gráfico 9 – Comparativo por empresa - Requisitos de saúde e segurança

O Gráfico 9 mostra que a empresa B apresentou o melhor desempenho, quando comparado com as demais empresas avaliadas, atendendo em 22% dos itens avaliados e 50% dos itens com atendimento parcial. As empresas C e D, não apresentaram bom desempenho, pois elas não atendem 44% dos itens avaliados. As empresas A, C e D possuem somente 6% dos itens atendidos; entretanto, a empresa A possui maior tendência a se adequar aos requisitos de saúde e segurança, visto que possui maior percentual (61%) de itens atendidos parcialmente do que as demais empresas.

Saúde & Segurança						
Atende	Empresa B		Empresa B			
Atende Parcial	Empresa A,C,D	Empresa A,B,C,D	Empresa C,D	Empresa A,B	Empresa A,B,C,D	Empresa A,B
Não Atende			Empresa A	Empresa C,D		Empresa C,D
	a) Certificado do Corpo de Bombeiros?	b) Comunicação dos riscos aos funcionários?	d) CIPA?	e) Registros de acidentes com CAT?	f) Fornecimento de EPI com CA?	g) PCMSO?

Gráfico 10 – Comparativo por item - Requisitos de saúde e segurança

O Gráfico 10 revela que, das empresas visitadas, apenas a Empresa B (25%) possui o Certificado do Corpo de Bombeiros e constituiu a CIPA e a mantém em regular funcionamento. Além disso, observa-se que 100% das empresas avaliadas atendem parcialmente ao item, comunicação dos riscos aos funcionários por meio de ordens de serviços, visto que as mesmas informaram que os novos funcionários recebem algum tipo de treinamento para operar as máquinas. Porém este treinamento não é formalizado e normalmente não incluem as questões de saúde e segurança. A ausência de ordens de serviço ou ordens de serviços mal elaboradas, que omitem os riscos do trabalhador e podem induzir o trabalhador ao erro podem gerar ações penais contra o empregador.

Embora todas as empresas avaliadas forneçam os equipamentos de proteção individual (EPI), com certificado de aprovação (CA) pelo MTE, e possuam controle de entrega dos mesmos, o item foi considerado atendido parcialmente para 100% das empresas avaliadas, pois não há evidências de registro de treinamento quanto ao uso e conservação dos mesmos conforme preconizado na Norma Regulamentadora NR-06, bem como uma sistemática de fiscalização quanto ao uso dos mesmos. Durante as visitas de campo, foram vistos trabalhadores exercendo atividades sem o uso dos EPI recomendados.

Este gráfico revela ainda que 50% das Empresas (A e B) atendem parcialmente ao item Comunicação de Acidente do Trabalho (CAT) ocorrido nos últimos 5 anos, pois embora haja evidência de registro dos acidentes por meio da CAT, não há uma sistemática para investigação dos acidentes de modo a evitar sua repetição. Já as demais empresas não apresentaram tais registros. Em geral, as empresas informaram que só emitem a Comunicação de Acidente do Trabalho - CAT para os acidentes de trabalho com maior gravidade.

Saúde & Segurança						
Atende			Empresa B			
Atende Parcial	Empresa A,B		Empresa A	Empresa A,B,C,D	Empresa A,B,C,D	
Não Atende	Empresa C,D	Empresa A,B,C,D	Empresa C,D			Empresa A,B,C,D
	h) PPRA?	i) Qualificação dos eletricitistas?	J) Transp., armazenamto e manuseio de materiais?	k) Dispositivos de segurança de maq. / equip.?	l) Plano de manutenção ?	m) Laudo ergonômico ?

Gráfico 11 – Comparativo por item - Requisitos de saúde & segurança

Os itens PCMSO e PPRA dos Gráficos 10 e 11, respectivamente, mostram que as empresas A e B (50%) atendem parcialmente a esses itens. Embora, essas empresas possuam os programas PPRA e PCMSO, os mesmos não possibilitam a identificação e avaliação de todos os riscos físicos, químicos e biológicos presentes nos ambiente de trabalho e, por conseqüência, o estabelecimento dos exames médicos apropriados para o diagnóstico precoce das doenças ocupacionais. As demais empresas C e D (50%) não atendem a esses itens, visto que os programas não estavam disponíveis para consulta.

O Gráfico 11 revela que 100% das empresas avaliadas não atendem ao item i, pois realizam serviços em instalações elétricas sem ordens de serviço e não há evidência de

documentação comprobatória da qualificação, habilitação, capacitação, autorização dos trabalhadores que executam intervenções em instalações elétricas, conforme prevê a NR 10 - Segurança em instalações e serviços em eletricidade, bem como não foi evidenciado laudo ergonômico para as funções presente nas atividades de reciclagem de PEBD e PET, conforme prevê a NR 17 - Ergonomia

Este gráfico revela que 100% das empresas atendem parcialmente aos itens k e l, pois embora as máquinas e equipamentos utilizados no processo de reciclagem de PEBD e PET sejam, em geral, bastante antigas, possuem dispositivos de parada e partida (disjuntor) em local de fácil acesso. As intervenções em máquinas e equipamentos são realizadas ainda de forma corretiva, já que ainda não foram estabelecidos programas de manutenção preventivas (mecânico e elétrico) dos equipamentos críticos, como por exemplo: extrusoras, aglutinadores, trituradores, secadores, sensores elétricos e dispositivos combate a incêndio, etc., que possam afetar a qualidade de seus produtos ou a segurança dos trabalhadores.

Por meio deste gráfico verifica-se, ainda, que das empresas visitadas, apenas a Empresa B (25%) possui práticas para transportar, movimentar e manusear materiais de forma segura. O estabelecimento possui também estrutura física adequada ou em fase de adequação para armazenar as matérias-primas e produtos acabados, de modo a minimizar os impactos ao meio ambiente ou a saúde e segurança dos trabalhadores.

Nas empresas C e D (50%), os fardos pós-consumo de PEBD e PET são armazenados diretamente sobre o solo, em área descoberta e não há afastamento adequado entre os lotes. Isso dificulta o combate ao fogo, em caso de incêndio, e pode contribuir para servir de abrigo para roedores e insetos. O fato dos fardos estarem armazenados a céu aberto e diretamente sobre o solo, sem qualquer tipo de pavimentação, contribui ainda para alterar as qualidades do solo e das águas subterrâneas, uma vez que a chuva ao cair sobre esse material carrega possíveis contaminantes, que percolam através do solo e, podem atingir o lençol freático. Na empresa A, embora o piso da área de armazenamento dos fardos de plástico pós-consumo seja pavimentado, não há distancia adequada entre os lotes. Na empresa B, os fardos são mantidos dentro de container, afastados uns dos outros, e em local abrigado da chuva. Adicionalmente, o piso da área de armazenamento é pavimentado e está em fase de reforma.

O transporte e a movimentação dos fardos de PEBD pós-consumo até a área de processamento são realizados de forma manual ou com uso de carros manuais. Quando o processo exige o içamento dos fardos, o mesmo é feito por meio de talhas manuais ou elétricas.

Saúde & Segurança						
Atende	Empresa A,B,C,D					
Atende Parcial		Empresa A,B,C,D		Empresa A,B,C,D		
Não Atende			Empresa A,B,C,D		Empresa A,B,C,D	
	n) Banheiros e vestiários são separados por sexo?	o) Sinalização de segurança?	p) Plano de Emergência ?	q) Extintores de incêndio?	r) Sistema de Gestão SSO certificado?	

Gráfico 12 – Comparativo por item - Requisitos de saúde & segurança

O Gráfico 12 revela que 100% das empresa possui instalações sanitárias adequadas, são separadas por sexo e são higienizadas periodicamente. Os banheiros são dotados de chuveiros, que em geral, são de plástico e são mantidos em bom estado de conservação, asseio e higiene. Os pisos e paredes são revestidos de material resistente, liso, impermeável e lavável. Os banheiros possuem rede de iluminação, cuja fiação geralmente é embutida na parede. Os vestiários são dotados de armários, em geral de aço, individuais e separados por sexos. As paredes e pisos dos vestiários são construídos em alvenaria de tijolo comum, e revestidos com material impermeável e lavável. As instalações de vestiários são providas de uma rede de iluminação, cuja fiação é geralmente embutida na parede.

Através deste gráfico pode se observar que 100% das empresas (atendimento parcial) precisa aprimorar as práticas de sinalização de segurança e inspeções dos extintores de incêndio, pois durante as visitas de campo, foram identificados vários quadros elétricos sem sinalização, não há também elaboração dos mapas de risco para informar os riscos aos

trabalhadores. Entretanto, foi possível verificar a sinalização dos extintores por meio de setas vermelhas (informando o agente extintor) e demarcação de área de 1 m² logo abaixo dos mesmos. Contudo, muitos extintores estavam sem inspeção mensal e/ou estavam obstruídos.

Depreende-se do Gráfico 12 que 100% das empresas não possui planos de emergências formalizados que contemplem todos os cenários de riscos e programas de capacitação dos profissionais para atender às diversas situações de emergência. Estas empresas também não apresentam sistema de gestão de saúde e segurança implementado e certificado ou em fase implementação.

6.4.1 Aspectos relacionados à saúde e segurança do trabalhador

Das empresas visitadas, apenas a Empresa B de fato apresentou o Certificado do Corpo de Bombeiros. As demais informaram que tinham apenas o protocolo ou estavam em processo de obtenção.

As empresas não monitoravam a frequência e a gravidade com que ocorriam os acidentes, por meio dos indicadores Taxa de frequência de acidentes e Taxa de Gravidade. Tal monitoramento permite a priorização dos recursos no sentido de eliminar os perigos existentes nesses ambientes de trabalho.

A pergunta, de Letra C, do questionário de saúde e segurança (A Empresa constituiu SESMT conforme GR e nº de funcionários?), está relacionado à NR-04 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT), que no seu item 4.2, define que o dimensionamento do SESMT vincula-se à gradação do risco da atividade principal e ao número total de empregados do estabelecimento. De acordo com esta mesma norma, as empresas com gradação de risco igual a 3 só ficarão obrigadas a constituir o SESMT a partir de 101 funcionários, com a contratação de um técnico de segurança, com jornada de trabalho de 8 h/dia. Sendo assim, as empresas estão desobrigadas a constituir o SESMT, visto que as mesmas estão enquadradas com Grau de Risco 3 e todas empresas possuem menos de 100 empregados. Vale ressaltar que a empresa B possui um técnico de

segurança do trabalho permanente e a empresa D possui um técnico de segurança do trabalho terceirizado, que visita as instalações periodicamente. E mesmo assim apresentou baixo desempenho.

A Norma Regulamentadora NR-05 - Comissão interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) estabelece que as empresas devam constituir CIPA, por estabelecimento, e mantê-la em regular funcionamento. Esta deve ser composta de representantes do empregador e dos empregados, de acordo com o dimensionamento previsto nesta mesma norma. A Empresa B apresentou documentos comprobatórios da constituição da CIPA no estabelecimento. As Empresas C e D atendem parcialmente a este item, pois afirmaram ter constituído a CIPA, porém não apresentaram documentos comprobatórios e a Empresa A não constituiu a CIPA.

Durante as visitas de campo, foram constatados vários pontos onde a fiação elétrica estava exposta e próxima a lugares molhados, quadros elétricos abertos e mal sinalizados e não estavam disponíveis os diagramas unifilar das instalações elétricas. Além disso, os serviços em instalações elétricas não são precedidos de ordens de serviço específicas, aprovadas por trabalhador autorizado.

A partir das visitas realizadas, foram identificados os principais riscos ambientais, agentes, fontes geradoras, trajetória e propagação, possíveis danos e medidas de controles existentes nos processos de reciclagem de plástico filme PEBD e PET. Os mesmos são apresentados no Quadro 7.

Risco	Agente	Fonte Geradora	Trajetória e Propagação	Possíveis Danos à Saúde	Medidas de Controle Existentes		
					Administrativa	Coletiva	Individual-EPI
Físico	Calor (PEBD)	Aglutinador e extrusoras	Ar	Cansaço, taquicardia, Hipertensão entre outros	Nenhuma	Exaustores (Empresa B)	Nenhuma
Físico	Ruído contínuo ou intermitente (PEBD e PET)	Motores elétricos dos trituradores, aglutinadores, extrusoras e secadores	Ar	Surdez temporária, surdez permanente, trauma acústico, etc	Nenhuma	Nenhuma	Protetor auditivo tipo plug
Físico	Umidade (PEBD e PET)	Tanques de lavagens de plástico	Ar e pele	Doenças do aparelho respiratório, quedas, doenças de pele e outros	Nenhuma	Nenhuma	Avental, luvas e botas de borracha
Biológico	Fungos, bactérias e parasitas (PEBD e PET)	Aparas de plástico pós- consumo ou garrafas PETcontaminadas	Ar, pele e digestiva	Alergias, micoses, intoxicação alimentar e outros	Nenhuma	Nenhuma	Avental, luvas e botas de borracha
Biológico	Fungos, bactérias e parasitas (PEBD e PET)	Água da estação de tratamento de efluentes contaminada (quando existente)	Ar, pele e digestiva	Alergias, micoses, intoxicação alimentar e outros	Nenhuma	Nenhuma	Avental, luvas e botas de borracha
Químico	Substâncias químicas diversas (PEBD)	Produtos voláteis dos solventes utilizados pelas tintas de impressão nas fases de recuperação e extrusão	Ar, pele e digestiva	Irritação; intoxicação alimentar, atuação sobre o SNC (sistema nervoso central) e outros	Nenhuma	Exaustores (Empresa B)	Nenhuma
Químico	Poeiras incômodas de (PEBD e PET)	Moinho de facas, desagregadores	Ar	Podem interagir com outros agentes prejudiciais, aumentando sua nocividade	Nenhuma	Moagem com água	Nenhuma
Químico	Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs) (PEBD)	Pigmento Negro de fumo	Ar, pele e digestiva	Irritação; intoxicação alimentar, atuação sobre o SNC (sistema nervoso central) e outros	Nenhuma	Nenhuma	Nenhuma
Químico	Substâncias químicas diversas (Empresa Terceirizada) (PEBD)	Sulfato de alumínio, cloro, cal e outras substâncias, usadas na estação de tratamento de efluentes (quando existente)	Ar, pele e digestiva	Irritação das vias aéreas superiores, intoxicação alimentar e outros	Nenhuma	Nenhuma	Calçado Luva Mascara Óculos Uniforme

Quadro 7 – Riscos ambientais – PEBD e PET

Embora os resultados das avaliações de sobrecarga térmica estivessem abaixo dos limites de tolerância estabelecidos na legislação vigente, durante a visita às instalações da Empresa A e B, foi observado que o vapor d'água emanado do aglutinador é lançado sob o telhado da unidade de operação, provocando aumento da temperatura do ambiente de trabalho e, conseqüentemente, maior desconforto térmico do operador durante sua jornada de trabalho. Na Empresa C, a exposição dos trabalhadores à sobrecarga térmica é minimizada, visto que esta fase é realizada em ambiente bem mais arejado. Por outro lado, podem gerar problemas relacionados ao ruído ambiental com a comunidade vizinha.

Foi observado, ainda nas empresas A e B, o elevado nível de pressão sonora próximo, principalmente, aos trituradores e secadores de PEBD. Apesar dos operadores utilizarem EPI, é recomendável que sejam adotadas medidas de controle coletivas como o isolamento acústico do equipamento ou substituição por outro equipamento com nível de pressão sonora mais baixa.

Na Empresa D (PET), foi possível perceber elevado nível de pressão sonora na área onde está localizado o desagregador, que fica muito próximo da esteira de seleção do material (inspeção visual), junto aos trituradores e secadores. Embora os trabalhadores utilizem EPI, a empresa D tem projeto de isolar os triturados para minimizar a propagação do ruído no ambiente de trabalho e na vizinhança.

Das empresas visitadas, apenas a Empresa B possuía algum sistema de exaustão, porém foi verificado que em muitos casos os exaustores não estavam posicionados de forma correta, devido a uma alteração no *layout* da área que contemplava as unidades extrusoras. Sendo assim, as empresas deverão instalar ou reposicionar os exaustores dotados de filtros específicos, situando-os sobre a zona de descompressão, para captar os produtos voláteis emanados das extrusoras.

De acordo com Brognoli (2006) as tintas utilizadas para impressão de rótulos nos plásticos podem gerar produtos voláteis dos solventes utilizados pelas tintas de impressão. Resíduos de solvente no plástico reciclado podem provocar bolhas no produto a ser processado. Neste caso é importante a utilização de extrusoras que possuam desgaseificação para saída de voláteis ou extrusoras em cascata. A desgaseificação é uma abertura no cilindro

da extrusora onde ocorre uma descompressão na rosca para saída de gases voláteis durante o processo de extrusão.

Na unidade de aglutinação, constatou-se a manipulação de pigmentos, como por exemplo: negro de fumo, utilizado para pigmentar os *pellets* de PEBD. A substância conhecida por Negro de Fumo é o carbono em dispersão muito fina, obtido por combustão incompleta de gás natural (do petróleo), fazendo parte dos Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs), referidos na NR nº 15 do Ministério do Trabalho. Não obstante, a grande utilidade desta substância na indústria de plásticos, borrachas, etc, a exposição humana acima dos limites de tolerância expõe o servidor a um elevado risco de contaminação (Ramalho, 2003). O anexo 11 da NR-15 – Atividades e operações Insalubres determina que o limite de tolerância de exposição humana ao negro de fumo “seja de 3,5 mg/m³ para uma jornada de 48 (quarenta e oito) horas semanais de exposição”, considerando insalubre no grau máximo as atividades e operações que envolvam a produção ou utilização do negro de fumo, sempre que ultrapassado o referido limite de tolerância. Nas empresas visitadas não foi verificado nenhum controle de tal substância.

As Empresas visitadas não implantaram os Programa de Proteção Respiratória (PPR) e Programa de Conservação Auditiva (PCA), estando em desacordo com a Instrução Normativa do MTE, IN 01/94, e Norma Técnica OS 608/98, do INSS, respectivamente

6.5 Avaliação da adequação das empresas às questões de responsabilidade social

A terceira parte do questionário teve como objetivo avaliar o atendimento dos requisitos de responsabilidade social, que incluem entre outros aspectos, a discriminação por raça, sexo, idade; benefícios concedidos aos trabalhadores, estímulo ao trabalho do menor aprendiz, remuneração justa e adequada à jornada de trabalho e implantação de sistema de gestão de responsabilidade social.

Para maior compreensão da abordagem realizada, os Gráficos 13,14 e 15 mostram o percentual de atendimento a tais questões, o comparativo entre as empresas visitadas e o comparativo por item dos requisitos sociais, respectivamente.

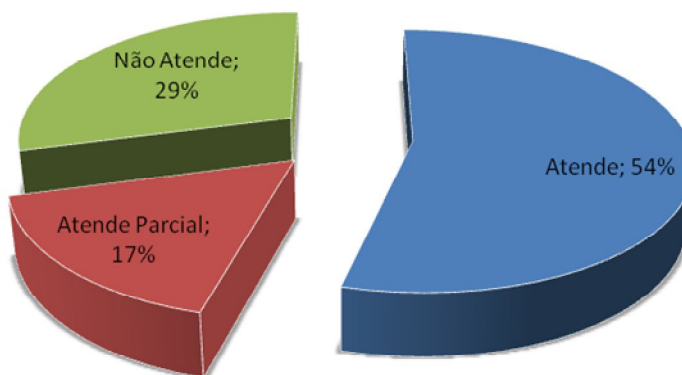


Gráfico 13 – Percentual de atendimento - Requisitos de responsabilidade social

Depreende-se do Gráfico 13 que 54% dos itens relativos às questões levantadas de responsabilidade social foram atendidos e 17%, atendidos parcialmente, o que demonstra uma preocupação com as questões sociais. O Gráfico 13 revela que 29% dos itens avaliados não foram atendidas, o que demonstra que ainda há muitas oportunidades para melhorias na gestão das empresas de reciclagem, no que se refere às questões sociais.

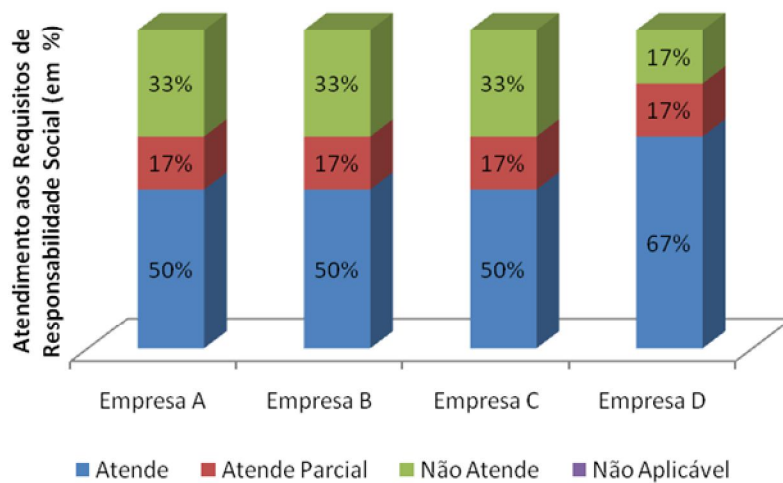


Gráfico 14 – Comparativo por empresa - Requisitos de responsabilidade social

O Gráfico 14 mostra que a empresa D apresentou o melhor desempenho, quando comparado com as demais empresas avaliadas, atendendo em 67% dos itens avaliados e 17% dos itens com atendimento parcial. As demais empresas A, B e C apresentaram comportamentos semelhantes, pois atendem (50%), atendem parcialmente (17%) e não atendem (33%).

Responsabilidade Social						
Atende	Empresa A,B,C,D	Empresa A,B,C,D	Empresa D	Empresa A,B,C,D		
Atende Parcial					Empresa A,B,C,D	
Não Atende			Empresa A,B,C			Empresa A,B,C,D
	a) Há Discriminação por sexo, raça ou idade?	b) Carteira assinada e atualizada?	c) Contratação de menor aprendiz?	d) Evitado excesso de horas extras?	e) Concede benefícios: cesta básica, PL, plano de saúde?	f) Sistema de Gestão de Responsabilidade Social certificado?

Gráfico 15 – Comparativo por item - Requisitos de responsabilidade social

Das empresas visitadas, 100% delas afirmam assinar e atualizar as carteiras de trabalho de seu contingente e evitar os excessos de horas extras. Não foi constatado indícios de discriminação por sexo, raça ou idade, e também não foi identificado menores trabalhando ou circulando pelas áreas de reciclagem de plástico.

As empresas de reciclagem de plástico, normalmente, não exigem formação profissional para contratação dos seus colaboradores. Esse fato e o número reduzido de funcionários da área administrativa são fatores que contribuem para as mesmas não empregarem menores aprendizes em seus estabelecimentos. Apenas a Empresa D (25%) informou a contratação de um menor aprendiz para trabalhar na função administrativa da empresa.

Em 100% das empresas avaliadas, verificou-se atendimento parcial ao quesito de concessão dos benefícios. Os benefícios como: plano de saúde, participação nos lucros (PL) e seguro contra acidentes ainda não são uma realidade nessas empresas de reciclagem de plástico.

Em relação à implementação de sistema de responsabilidade social, verificou-se que 100% das empresas visitadas não possui qualquer sistema de gestão implementado e certificado e não há indícios que o processo esteja em fase de implementação.

6.5.1 Aspectos relacionados à responsabilidade social

Em geral, as mulheres são empregadas, na sua grande maioria, nas atividades de seleção da sucata de plásticos, por ser considerada uma atividade exige maior percepção na separação dos materiais. Os serviços mais pesados são executados pelos homens, como por exemplo: abastecer e operar equipamentos, transportar material manualmente, e outros.

As empresas A, B e C afirmaram que 100% dos empregados ou terceiros possui carteiras assinadas e atualizadas. Já a empresa D afirmou que 98% possui carteiras assinadas e atualizadas. Como as visitas realizadas não tinham um caráter de auditoria e não foram apresentados documentos comprobatórios a este respeito, acredita-se que os percentuais informados pelas empresas visitadas sejam, de fato, bem menores do que os apresentados.

A Lei nº 10.097 / 2000 – Menor Aprendiz - proíbe qualquer trabalhador menor de dezesseis anos de idade, salvo na condição de aprendiz, a partir dos quatorze anos. O trabalho do menor não poderá ser realizado em locais prejudiciais à sua formação, ao seu desenvolvimento físico, psíquico, moral e social e em horários e locais que não permitam a frequência à escola. Esta Lei exige ainda que os estabelecimentos, de qualquer natureza, são obrigados a empregar e matricular nos cursos dos Serviços Nacionais de Aprendizagem um número de aprendizes equivalente a cinco por cento, no mínimo, e quinze por cento, no máximo, dos trabalhadores existentes em cada estabelecimento, cujas funções demandem formação profissional.

O Decreto nº 6.481, de 12 de junho de 2008- proíbe o trabalho do menor de 18 (dezoito) anos nas operações industriais de reciclagem de papel, plástico ou metal, salvo os trabalhos técnicos ou administrativos, que serão permitidos desde que realizados fora das áreas de risco à saúde e à segurança.

Empresa A informou que está se adequando as exigências mínimas contidas no acordo coletivo da categoria, que prevê a concessão de alguns benefícios à força de trabalho, como por exemplo: cestas básicas e participação nos lucros (PL) da empresa.

6.6 Propostas de adequação

Neste contexto são feitas algumas propostas, que visam facilitar a implementação dos requisitos legais relativos à saúde e segurança do trabalho e das questões sócio-ambientais pesquisadas.

No que tange às questões relativas ao meio ambiente, recomenda-se dentre outras medidas:

- Obter a licença de operação junto ao SMAC ou INEA (quando envolver o transporte de resíduos). Para obtê-la, as empresas podem consultar os referidos órgãos para verificar as exigências legais e os documentos necessários, que precisam ser atendidos para obtenção da referida licença.
- Adequar o sistema de reaproveitamento das águas de lavagens, atentando para os parâmetros físico-químicos.
- Pavimentar os depósitos de sucatas de plástico para evitar que possíveis contaminantes impregnados possam, durante os períodos de chuva, percolar através do solo e atingir o lençol freático, contaminando-os.
- Instalar coifa de exaustão com filtros apropriados sobre as zonas de baixa pressão das extrusoras e sobre aglutinadores a fim de minimizar a emissão de voláteis para o meio ambiente.

- Estabelecer o programa para controle de vetores, utilizando empresas terceirizadas credenciadas junto ao INEA.

No que tange às questões relativas à saúde e segurança do trabalhador, recomenda-se dentre outras medidas:

- Obter Certificado do Corpo de Bombeiros e Laudos de Vistoria. Inicialmente a empresa de reciclagem de PET ou PEBD deve solicitar uma visita do Corpo de Bombeiros, que fará uma vistoria nas instalações, a fim de verificar as condições de segurança contra incêndio e pânico com base no Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (COSCIP). O Corpo de Bombeiros emitirá um laudo de vistoria das instalações, na qual a empresa deverá se adequar, para finalmente obter o Certificado de Corpo de Bombeiros, que é uma exigência legal. Além disso, a empresa deverá constituir uma brigada de incêndio, formada pelos próprios funcionários da empresa, o que não é oneroso para a empresa e terá caráter preventivo, evitando perdas futuras.
- Elaborar ordens de serviço para informar aos trabalhadores os riscos profissionais que possam originar-se nos locais de trabalho, os meios para prevenir e limitar tais riscos e as medidas adotadas pela empresa. De acordo com a Norma Regulamentadora NR-01 – Disposições Gerais, as ordens de serviço também devem informar os resultados dos exames médicos e de exames complementares de diagnóstico aos quais os próprios trabalhadores foram submetidos e os resultados das avaliações ambientais realizadas nos locais de trabalho.
- A empresa deverá constituir uma CIPA, de acordo com o grupo e números de empregados previstos em cada empresa, segundo preconiza a NR 05 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes. A CIPA tem como objetivo identificar os riscos do processo de trabalho, elaborar o mapa de riscos, bem como auxiliar na elaboração de ordens de serviços, na comunicação e investigação de acidentes de trabalho, no estabelecimento de medidas de

controle e no treinamento e conscientização dos funcionários quanto ao uso de EPI.

- As empresas devem fazer a comunicação de acidente de trabalho. O artigo 22 da Lei nº 8.213/91 determina que todo acidente de trabalho ou doença profissional deverá ser comunicado pela empresa ao INSS, sob pena de multa em casos de omissão, por parte da Empresa. Essa comunicação é feita por um formulário chamado CAT - Comunicação de Acidente de Trabalho.
- Estabelecer procedimento para investigação de acidentes. Os acidentes de trabalho ocorridos na empresa podem ser investigados pela própria comissão da CIPA, que pode estabelecer as medidas de controles necessários para eliminar as suas causas básicas, visando assim à integridade física dos trabalhadores. Os resultados das investigações dos acidentes devem ser divulgados para todos os trabalhadores como lições aprendidas.
- O aglutinador do PEBD é um equipamento que durante o seu funcionamento gera vapor d'água e conseqüentemente calor. A instalação de coifa de exaustão para lançar o vapor d'água, sobre o telhado, diminuirá consideravelmente a temperatura do ambiente de trabalho.
- Os triturados e os secadores, tanto dos processos de reciclagem do PEBD quanto do PET, e o desagregador do PET, durante a operação produzem elevado nível de pressão sonora. O isolamento acústico desses equipamentos minimizaria a propagação do ruído para o ambiente de trabalho e a comunidade vizinha.
- Instalar sistemas de exaustão sobre as áreas de desgaseificação, de modo a impedir que os vapores contaminem o ambiente de trabalho. Na extrusão do PEBD pode-se liberar produtos voláteis, em função dos solventes das tintas impressão ou processo de lavagem inadequado, que não removem os contaminantes das sucatas de plástico.

- Estabelecer um programa de treinamento quanto ao uso e conservação dos EPI utilizados, bem como estabelecer uma sistemática de fiscalização quanto ao uso dos mesmos. Esta sistemática pode ser um programa de auditorias comportamentais que avalie o comportamento dos trabalhadores quanto à prática de atos inseguros, usos de EPI e outros hábitos inadequados durante a jornada de trabalho.
- Revisar os programas PPRA e PCMSO das empresas de reciclagem de PEBD para inclusão do agente químico Negro de Fumo e eventuais outros pigmentos utilizados nas fases de aglutinação e ou extrusão, bem como os agentes químicos utilizados na estação de tratamento de efluentes, quando existente. Implantar o Programa de Proteção Respiratória (PPR) e Programa de Conservação Auditiva (PCA), de acordo com a Norma Técnica OS 608/98, do INSS, e, Instrução Normativa do MTE, IN 01/94, respectivamente
- Implantar laudo ergonômico, estabelecer uma rotina de ginástica laboral antes do início das atividades e disponibilizar bancos nos locais de produção, principalmente nos setores de separação de materiais, onde o trabalho deve ser feito de pé, para que os trabalhadores possam descansar durante os intervalos de produção.
- Implantar programa de manutenção preventivo documentado, que contemple todos os equipamentos críticos da empresa. Os equipamentos críticos de trabalho devem ser inspecionados, periodicamente, por pessoas devidamente qualificadas pela empresa, por meio de lista de verificação. Esta pode ser preparada com base nas instruções do fabricante do equipamento, histórico de falhas e/ou experiências adquiridas pelo operador do equipamento. As inspeções dos extintores devem atender ao disposto no item 23.14 da Norma Regulamentadora NR-23, que define: todo extintor deverá ter uma ficha de controle de inspeção e deve ser inspecionado visualmente a cada mês quanto ao seu aspecto externo, os lacres, os manômetros, quando o extintor for do tipo pressurizado, verificando se o bico e válvulas de alívio não estão entupidos.

- Estabelecer um plano de controle de emergência formal que contemple a identificação da instalação, cenários acidentais, informações e procedimentos para resposta, procedimentos operacionais de resposta, encerramento das operações e outros que julgar relevante com por exemplos: plantas das instalações, anexos e fotografias.
- Armazenar os fardos de plástico de PEBD, mantendo em local coberto e pavimentado, de preferência mantendo afastamento de 50 cm entre lotes, visando facilitar as ações de combate a princípio de incêndio.
- Rever as instalações elétricas, elaborar diagramas unifilares das instalações elétricas, elaborar ordens de serviço específicas, aprovadas por trabalhador autorizado, e treinar profissionais para atuarem nas intervenções elétricas conforme conteúdo mínimo previsto na NR 10 - Segurança em instalações e serviços em eletricidade.

No que tange as questões de responsabilidade sociais, recomenda-se dentre outras medidas:

- Estabelecer e implementar programa de remuneração por desempenho da companhia (participações nos lucros - PL) compatível com a realidade das empresas, visando aumentar a motivação e comprometimento dos empregados com os objetivos da empresa.
- Incentivar a educação e qualificação profissional dos seus empregados, bem como os familiares dos empregados.
- Aumentar a integração com a comunidade, divulgando os projetos das empresas, através de palestras ministrados por seus funcionários.
- Apoiar projetos culturais e sociais nas comunidades vizinhas.

No que tange as questões relativas ao sistema de gestão, recomenda-se dentre outras medidas:

- Elaborar procedimentos para controle de documentos e registros do sistema de gestão.
- Desenvolver uma Política, claramente definida, documentada e comunicada a todos os empregados e a eventuais terceiros que trabalhem sob orientação da organização.
- Elaborar procedimento para identificar os aspectos ambientais e perigos, avaliação de riscos e determinar os controles necessários.
- Elaborar procedimento(s) para acessar, identificar, avaliar o atendimento à legislação e a outros requisitos legais que lhe são aplicáveis.
- Estabelecer seus objetivos / metas / programas documentados, nas funções e níveis pertinentes da organização.
- Definir as responsabilidades e autoridades para implementar e manter o sistema de gestão em todos os níveis da organização.
- Identificar as necessidades de treinamento associadas aos riscos e a seu sistema de gestão.
- A organização tem procedimentos para comunicação dos seus aspectos e perigos e do sistema de gestão com as partes interessadas.
- Estabelecer controles operacionais para aquelas operações e atividades que estejam associadas ao(s) aspecto(s) e perigo(s) identificado(s), onde a implementação de controles for necessária para gerenciar o(s) risco(s).

- Estabelecer, implementar e manter procedimento(s) para preparação e resposta a emergências para prevenir ou mitigar suas conseqüências.
- Estabelecer, implementar e manter procedimento(s) para monitorar e medir regularmente o desempenho do sistema de gestão, que deve incluir entre outros a investigação dos incidente, não-conformidade, ação corretiva e ação preventiva.
- A organização deve assegurar que as auditorias internas do sistema de gestão sejam conduzidas em intervalos planejados.
- O sistema de gestão deve ser analisado criticamente, em intervalos planejados, para assegurar sua continuada adequação, pertinência e eficácia.

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

7.1 Conclusões

7.1.1 Quanto aos objetivos gerais

Conforme estabelecido no capítulo introdutório, o objetivo geral da presente dissertação foi verificar como as atividades de reciclagem impactam na saúde e segurança do trabalhador e levantar algumas questões relacionadas com a responsabilidade sócio-ambiental em micro e pequenas recicladoras de plástico, dos segmentos de PET e PEBD do Estado do Rio de Janeiro.

A pesquisa mostrou, de forma geral, que as empresas de reciclagem de plástico atenderam somente a 24% dos itens avaliados no que tange os aspectos sócio-ambientais e saúde e segurança do trabalhador, e que ainda há muitas exigências legais que não são atendidas. A não observância por parte das empresas aos preceitos legais de tais questões poderá acarretar punições administrativas, penais, bem como a reparação dos danos causados a terceiros.

A falta de conhecimento dos gestores e de uma estrutura organizacional adequada fazem com que as empresas não introduzam no gerenciamento do seu negócio as questões relacionadas à saúde, segurança e sócio-ambientais.

7.1.2 Quanto aos objetivos específicos

7.1.2.1 Quanto ao atendimento a legislação de saúde e segurança do trabalho

O presente trabalho verificou que as indústrias de processo de reciclagem de plástico não atendem aos requisitos constantes nas normas regulamentadoras do trabalho e na legislação de saúde e segurança, pois dos 18 itens avaliados, somente 10% foram plenamente

atendidos. Entretanto, 50% dos itens foram parcialmente atendidos, o que significa que já existe uma preocupação, por parte das empresas de reciclagem, com as questões relativas à saúde e segurança dos trabalhadores.

No processo de reciclagem foram identificados vários riscos ambientais (físico, químico e biológico), tais como: ruído, calor, umidade, exposição a fungos, roedores e bactérias, substâncias químicas diversas, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, poeiras (material particulado de plásticos). No entanto, as medidas de controles existentes não são suficientes para neutralizar e/ou eliminar os riscos presentes nos ambientes de trabalho.

Apesar de algumas empresas registrarem os acidentes, por meio de comunicação de acidentes de trabalho (CAT), não há uma prática de investigação das causas dos acidentes a fim de evitar reincidência. A comunicação dos riscos das atividades aos funcionários não é realizada por meio de ordens de serviço, conforme previsto na norma regulamentadora NR01. As empresas fornecem equipamento de proteção individual; no entanto, não há programa de inspeção para fiscalizar o uso destes, aumentando a exposição dos trabalhadores aos riscos presentes no ambiente de trabalho.

Programas como o Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO) e Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) foram implantados parcialmente em 50% das empresas, sendo que os mesmos não identificaram todos os riscos físicos, químicos e biológicos do ambiente de trabalho, impossibilitando o diagnóstico precoce de doenças ocupacionais. Além disso, destaca-se ausência de laudos ergonômicos, de programas de qualificação dos eletricitistas, de planos de manutenção e de planos de emergência.

7.1.2.2 Quanto ao atendimento as questões sócio-ambientais avaliadas

Apesar do setor de reciclagem de plástico ser consagrado e relevante para minimizar os resíduos sólidos gerados nos diversos processos de produção existentes da cadeia produtiva de plástico, apenas 38% dos itens avaliados de meio ambiente foi atendido na sua íntegra. Das quatro empresas avaliadas apenas uma afirmou possuir a licença de operação, emitida pelo

órgão estadual Ambiental. Além disso, foram identificados ao longo das etapas do processo de reciclagem que há geração de resíduos, efluentes e emissões atmosféricas, sendo que os pontos mais críticos observados foram: ausência de controle das emissões de compostos voláteis nas zonas de baixa pressão das extrusoras e estações de tratamento de efluentes mal dimensionadas ou inexistentes.

No que tange às questões sociais a pesquisa mostrou que 54% dos itens avaliados foi atendido e que as empresas avaliadas atuam conforme a lei, pois não foram evidenciados aspectos discriminatórios na contratação dos seus colaboradores. Todos os funcionários possuem carteira assinada, além de ser evitado o excesso de horas extras, e quando se faz necessário, as mesmas são devidamente remuneradas. Entretanto, não foram observadas iniciativas na área de responsabilidade social, tais como: plano de saúde para os trabalhadores; remuneração por desempenho da companhia (participações nos lucros - PL); incentivo a educação e qualificação profissional dos seus empregados e familiares dos empregados; aumento da integração com a comunidade, para divulgar os projetos das empresas, através de palestras ministrados por seus funcionários; criação de parcerias com hospitais e creches, para melhoria das mesmas; incentivo a projetos culturais e outros.

7.1.2.3 Quanto ao atendimento aos requisitos normativos dos sistemas de gestão

No que tange ao sistema de gestão, constatou-se que em todas as empresas avaliadas nenhuma delas optou por implementar um sistema de gestão de saúde e segurança ou meio ambiente ou responsabilidade social certificados ou não, permanecendo apenas no gerenciamento das atividades de recebimento, processamento e disposição dos resíduos eventualmente gerados no processo de reciclagem. Isto se deve, provavelmente, aos altos custos associados para se implementar e manter um sistema de gestão para micro e pequenas empresas no Brasil.

7.1.2.4 Estabelecer um comparativo dos itens pesquisados entre as empresas avaliadas

O comparativo entre as empresas visitadas mostrou que a empresa B, do segmento de reciclagem de plástico filme PEBD, apresentou melhor desempenho global dos requisitos investigados. No que se refere ao atendimento aos itens de saúde e segurança, meio ambiente e responsabilidade social, a mesma atendeu a 22%, 67% e 50% dos itens avaliados, respectivamente. Ressalte-se a presença de um Técnico em Segurança do Trabalho na empresa B, o que provavelmente contribuiu para seu melhor desempenho.

Enfim, o atendimento as legislações de saúde, segurança e meio ambiente do trabalhador e responsabilidade social já é prática comum nas grandes empresas. Contudo, há uma série de exigências legais relativas à saúde e segurança e meio ambiente e social, que são aplicáveis a todas as empresas, mas que para as micro e pequenas empresas do segmento de reciclagem de plástico ainda não se tornaram realidade devido ao desconhecimento por parte dos seus gestores e à falta de um estrutura organizacional adequada para gerenciar estas questões dentro das organizações.

7.2 Recomendações

- Avaliar como as atividades de reciclagem impactam as questões de saúde e segurança e sócio ambiental em micro e pequenas empresas considerando outros segmentos de reciclagem, como por exemplo: papel / papelão, baterias de chumbo ou outros tipos de plásticos (PP, PS, etc) do Estado do Rio de Janeiro;
- Verificar como as atividades das cooperativas de catadores impactam na saúde e segurança do trabalhador e algumas questões sócio-ambientais do Estado do Rio de Janeiro.
- Estudar como as atividades de reciclagem impactam na saúde e segurança do trabalhador e levantar algumas questões relacionadas com a responsabilidade sócio-ambiental em

média e grandes recicladoras de plástico, dos segmentos de PET e PEBD do Estado do Rio de Janeiro.

REFERÊNCIAS

ACHILIAS, D.S.; MEGALOKONOMOS, P.; KARAYANNIDIS, G.P. Current trends in chemical recycling of polyolefins, *J. Environ. Prot. Ecol.* 7, p. 407–413, 2006 apud ACHILIAS, D.S.; ROUPAKIAS, C.; MEGALOKONOMOS, P.; LAPPAS, A.A.; ANTONAKOU, E.V. Chemical recycling of plastic wastes made from polyethylene (LDPE and HDPE) and polypropylene (PP). *Journal of Hazardous Materials*, v. 149, n. 3, p. 536-542, 2007.

ACHILIAS, D.S.; ROUPAKIAS, C.; MEGALOKONOMOS, P.; LAPPAS, A.A.; ANTONAKOU, E.V. Chemical recycling of plastic wastes made from polyethylene (LDPE and HDPE) and polypropylene (PP). *Journal of Hazardous Materials*, v. 149, n. 3, p. 536-542, 2007.

AGUADO, J.; SERRANO, D. P.; MIGUEL, G. SAN. European trends in the feedstock recycling of plastic wastes. *Global Nest Journal*, v. 9, n. 1, p. 12-19, 2007.

AGUADO, J.; SERRANO, D.P.; CLARK, J.H. *Feedstock Recycling of Plastic Wastes. The Royal Society of Chemistry*, Cambridge, 1999. apud ACHILIAS, D.S.; ROUPAKIAS, C., MEGALOKONOMOS, P.; LAPPAS, A.A.; ANTONAKOU, E.V. Chemical recycling of plastic wastes made from polyethylene (LDPE and HDPE) and polypropylene (PP). *Journal of Hazardous Materials*, v. 149, n. 3, p. 536-542, 2007.

AMBIENTEBRASIL. Reciclagem de plásticos - Classificação dos plásticos, tipos de reciclagem. Disponível em: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/reciclagem/reciclagem_de_plastico.html>. Acesso em: 16 jul. 2009.

AMBIENTEBRASIL. Tempo de Decomposição dos Materiais. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=residuos/index.php3&conteudo=/residuos/tempo_decomposicao.html>. Acesso em: 27 jun. 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PET (ABIPET). Disponível em: <<http://www.abipet.org.br>>. Acesso em: 12 dez. 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 14280*: Cadastro de acidentes do trabalho: Procedimentos e Classificação. Rio de Janeiro, 2001. 94 p.

_____. *NBR ISO14001*: Sistemas de Gestão Ambiental – Requisitos com Orientações para Uso, 2004. 27 p.

_____. *NBR 16001*: Responsabilidade Social – Sistema de Gestão – Requisitos. Rio de Janeiro, 2004. 11 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE LATASA (ABRALATAS). Disponível em: <<http://www.abralatas.com.br>>. Acesso em: 19 jul. 2009.

ASSOCIAÇÃO DOS RECICLADORES DO RIO DE JANEIRO (ARERJ). Disponível em: <<http://www.arerj.org.br>>. Acesso em: 03 jan. 2009

BRASIL. Decreto nº 6.481, de 12 de junho de 2008. Regulamenta os artigos 3º, alínea “d”, e 4º da Convenção 182 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) que trata da proibição das piores formas de trabalho infantil e ação imediata para sua eliminação, aprovada pelo Decreto Legislativo nº 178, de 14 de dezembro de 1999, e promulgada pelo Decreto nº 3.597, de 12 de setembro de 2000, e dá outras providências. *D.O.U*, Brasília, DF, 12 de junho de 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6481.htm>. Acesso em: 19 jul. 2009.

BRASIL. LEI nº 10.097, 19 de dezembro de 2000. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF. 20 dez. 2000. Disponível em: <<http://www3.dataprev.gov.br/SISLEX/paginas/42/2000/10097.htm>>. Acesso em: 24 fev. 2009.

BRASIL. LEI nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977. Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo à segurança e medicina do trabalho e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 23 dez. 1977.

BRASIL. LEI nº 8.213, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre os planos de benefícios da previdência social e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 14 ago.1991.

BRASIL. LEI nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Lei de crimes ambientais dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 13 fev. 1988. Disponível em: <[http://www.ibama.gov.br/leiambiencial /home.htm#lei_natu](http://www.ibama.gov.br/leiambiencial/home.htm#lei_natu)>. Acesso em: 07 set. 2009.

BRAUNEG, G.; BONA, R.; SCHELLAUF, F.; WALLNER, E. Solid waste management and plastic recycling in Austria and Europe. *Polymer-Plastics Technology And Engineering*, v. 43, n. 6, p. 1755-1767, 2004.

BRIGANTE, A.D. Gestão Ambiental: Estudo de caso em uma Indústria Cervejeira. 1999. Tese (Mestrado - UFRJ - Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

BROGNOLI R. Dossiê Técnico SENAI. *Desenvolvimento da qualidade na reciclagem de plásticos*: SENAI – RS, 2006. 23 p. Relatório Técnico.

CALDERONI, S. Os Bilhões Perdidos no Lixo. 3.ed. Ed. Humanitas, 1997

Carroll, A. B. The pyramid of corporate social responsibility: toward the moral management of organizational stakeholders. *Bus. Horiz.* p. 39–48, July–August, 1991.

CARVALHO, S.A.M. *Higiene Industrial*: agentes químicos – módulo I – introdução. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2004.

CEQUEIRA, J. P. *Sistemas de Gestão Integrada*: ISO9001, NBR16001, OHSAS18001, SA8000: conceitos e aplicações. 1. ed. Rio de Janeiro: Ed. Qualitymark, 2006. 516 p.

CHAIB, E. B. D. Proposta Para Implementação de Sistema de Gestão Integrada de Meio Ambiente, Saúde e Segurança do Trabalho em Empresas de Pequeno e Médio Porte: um estudo de caso da indústria metal-mecânica. 2005. Tese (Mestrado - UFRJ - Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

COMPANHIA MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA (COMLURB). Gerência de Pesquisas Aplicadas – IGP. *Caracterização Gravimétrica e Microbiológica dos Resíduos Sólidos Domiciliares do Município do Rio de Janeiro*, 2007. 90 p. Relatório Técnico.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). Disponível em: <<http://www.cempre.org.br/>>. Acesso em: 03 jan. 2009.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE - CONAMA (BRASIL). Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF. 22 dez. 1997. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=2080>>. Acesso em: 16 jul. 2009.

DUNN, R.F.; ELHALWAGI, M.M. Optimal Recycle Reuse Policies For Minimizing The Wastes Of Pulp And Paper Plants. *Journal Of Environmental Science and Health Part A-Environmental Science And Engineering & Toxic And Hazardous Substance Control*, v. A28, n. 1, p. 217-234, 1993.

FERG, E.E.; RUST, N. The effect of Pb and other elements found in recycled polypropylene on the manufacturing of lead-acid battery cases. *Polymer Testing*. v. 26, n. 8, p. 1001-1014. Dez. 2007

GRIPPI, S. *Lixo, reciclagem e sua história: guia das prefeituras brasileiras*. 2. ed. Rio de Janeiro: Ed. Interciência, 2006. 166 p.

GUIDOTTI, T.L.; YOSHIDA, K.; CLOUGH, V. Personal exposure to pesticide among workers engaged in pesticide container recycling operations. *American Association Journal Hygiene Industrial*. v. 55, n. 12, p. 1154-1163, DEC 1994.

GUTBERLET, J.; BAEDER, A.M. Informal recycling and occupational health in Santo Andre, Brazil. *International Journal of Environmental Health Research*, v. 18, n. 1, p. 1-15, 2008.

Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social. Disponível em: <http://www.ethos.org.br/docs/conceitos_praticas/indicadores/responsabilidade/etica.asp>. Acesso em: 01 jul. 2009.

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDADE SOCIAL (Brasil). Ordem de serviço nº 608, de 5 de agosto de 1998. Disponível em: <<http://www.rnsites.com.br/ORDEM%20DE%20SERVI%C3%87O%20INSS-DSS%20N%C2%BA%20608,%20DE%205%20DE%20AGOSTO%20DE%201998.htm>>. Acesso em 24 jan. 2009.

INTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. Diretriz DZ 1311. R-4, de 29 de novembro de 1994. Diretriz de Destinação de Resíduos, *D.O.E.R.J.*, nov. 1994. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/fma/legislacao.asp>>. Acesso em: 23 fev. 2009.

INTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. Diretriz DZ-1310. R-7, de 03 de setembro de 2004. Sistema de Manifesto de Resíduos, *D.O.E.R.J.*, set. 2004. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/fma/legislacao.asp>>. Acesso em: 23 fev. 2009.

INTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. Diretriz DZ-205.R-5, de 05 de outubro de 1991. Diretriz de Controle de Carga Orgânica em Efluentes Líquidos de Origem Industrial, *D.O.E.R.J.*, out. 1991. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/fma/legislacao.asp>>. Acesso em: 23 fev. 2009.

INTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. Diretriz DZ-545. R.5, de 07 de agosto de 1986. Programa de Autocontrole de Emissões para a Atmosfera - Procon Ar, *D.O.E.R.J.*, ago. 1986. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/fma/legislacao.asp>>. Acesso em: 23 fev. 2009.

INTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. Diretriz DZ-942. R-7, de 10 de outubro de 1990. Diretriz do Programa de Autocontrole de Efluentes Líquidos - Procon Água, *D.O.E.R.J.*, jan. 1991. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/fma/legislacao.asp>>. Acesso em: 23 fev. 2009.

INTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. Norma Técnica NT-202. R-10, de 04 de dezembro de 1986. Critérios e Padrões para Lançamento de Efluentes Líquidos. *D.O.E.R.J.*, dez. 1986. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/fma/legislacao.asp>>. Acesso em: 23 fev. 2009.

MALHEIROS, P. R. *Higiene e segurança do trabalho do curso de especialização em enfermagem do trabalho*. Universidade Gama Filho, 2008.

MENDONÇA, R. A. *Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho*. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2000

MERRILD, H.; DAMGAARD, A.; CHRISTENSEN, T. H. Life cycle assessment of waste paper management: The importance of technology - data and system boundaries in assessing recycling and incineration. *Resources, Conservation and Recycling*, n.52, p. 1391–1398, 2008.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. A História do MTE. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/institucional/historia.asp>>. Acesso em: 02 jan. 2009a.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Legislação – Normas Regulamentadoras. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/default.asp>. Acesso em: 02 jan. 2009b.

MORAES, G. A. *Normas regulamentadoras comentadas: legislação de segurança e saúde no trabalho*. 6. ed. Rio de Janeiro: Ed. Gerenciamento Verde, 2007. 1196 p.

NERIN, C.; TORNES, A.R.; BATLLE, I.; CACHO, J. Pesticidas em plásticos reciclados: um novo desafio ambiental - *Química Analítica*. v. 17, n. 4, p. 177-184, 1998.

OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY ASSESSMENT SERIES. *OHSAS 18001*: Especificação para Sistemas de Gestão de Saúde Ocupacional e Segurança, Reino Unido, 2007.

PAOLIELLO, M.M.B.; DE CAPITANI, E. M. Occupational and environmental human lead exposure in Brazil. *Environmental Research*, v. 103, p. 288–297, 2007.

PEREIRA, A.M. *Estudo da cadeia produtiva da reciclagem de poli(tereftalato de etileno) no Estado do Rio de Janeiro*. 2006. Tese (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) – Escola de Química – EQ, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

RAMALHO, F. R. A. *Insalubridade para fotocopiastas: negro de fumo*. JUSnavigandi, set. 2003. Disponível em: <<http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=5256>>. Acesso em: 24 jan. 2009.

RECICLOTECA - CENTRO DE INFORMAÇÕES SOBRE RECICLAGEM E MEIO AMBIENTE. Tipos de papel. Disponível em: <<http://www.recicloteca.org.br/Default.asp?ID=41&Editoria=5&SubEditoria=16&Ver=1>>. Acesso em: 13 jan. 2009.

REMÉDIO, M. V. P.; ZANIN, M.; TEIXEIRA, B. A. N. Caracterização do Efluente de Lavagem de Filmes Plásticos Pós-Consumo e Determinação das Propriedades Reológicas do Material Reciclado. *Polímeros*, São Carlos, v. 9, n. 4, Oct./Dec. 1999.

RIO DE JANEIRO (Município). Decreto n.º 28.329, de 17 de agosto de 2007. Regulamenta critérios e procedimentos destinados ao Licenciamento Ambiental, à Avaliação de Impactos Ambientais e ao Cadastro Ambiental de atividades e empreendimentos que menciona e dá outras providências. *Diário Oficial do Município do Rio de Janeiro*, Rio de Janeiro, RJ, 20 ago. 2007

RIO DE JANEIRO. Decreto n.º 897, de 21 de setembro de 1976. Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico – COSCIP, Rio de Janeiro, RJ, *D.O.E.R.J.*, set.1976. Disponível em: <<http://www.cbmerj.rj.gov.br/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=221>>. Acesso em: 16 jul. 2009.

RIX, B.A.; VILLADSEN, E.; ENGHOLM, G.; LYNGE, E. Risk of cancer among paperrecycling workers. *Occupational and Environmental Medicine*, v. 54, n. 10, p. 729-733, 1997.

SANTOS, A.S.F.; TEIXEIRA, B.A.N.; AGNELLI, J.A.M.; MANRICH, S. Characterization of effluents through a typical plastic recycling process: An evaluation of cleaning performance and environmental pollution. *Resources Conservation and Recycling*, v. 45, n. 2, p. 159-171, 2005.

SECRETARIA DE INSPEÇÃO DO TRABALHO (Brasil). Portaria n.º 76 de 21 de novembro de 2008. Altera o Quadro I da Norma Regulamentadora n.º 4. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 25 nov. 2008. Seção 1, p. 73-77. Disponível em:

<http://www.mte.gov.br/legislacao/portarias/2008/p_20081121_76.pdf>. Acesso em: 08 fev. 2009.

SECRETARIA DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO (Brasil). Instrução Normativa nº 01, de 11 de Abril de 1994. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/instrucoes_normativas/1994/in_19940411_01.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2009.

SETOR RECICLAGEM. Apresenta informações para reciclagem artesanal de papel. Disponível em: <<http://www.setorreciclagem.com.br/modules.php?name=News&file=article&sid=181>>. Acesso em: 19 jul. 2009.

SIDDIQUE, R.; KHATIB, J.; KAUR, I. Uso do plástico reciclado em concreto: uma revisão. *Gestão de Resíduos*. v. 28, n. 10, p. 1835-1852, 2008.

SIMONEIT, B.R.T.; MEDEIROS, P.M.; DIDYK, B.M. Combustion products of plastic as indicators for refuse burning in the atmosphere. *Environmental Science & Technology*.v. 39, n. 18, p. 6961-6970, Sep 15 2005.

SINGER, J. Does the UK Government's target to recycle 25% of household waste by the year 2000 represent an economic approach to recycling? A case study of plastic. *Resources, Conservation and Recycling*, n. 14, p. 133-155, 1995.

SMITH, H. J. The shareholders vs. stakeholders debate. *MIT Sloan Manag.* 44(4), p. 85-90, 2003.

SOCIAL ACCOUNTABILITY INTERNATIONAL. *SA 8000: Social Accontability*. United States of America, 2008.

TERASAKI, M.; FUKAZAWA, H.; TANI, Y.; MAKINO, M. Organic pollutants in paper-recycling process water discharge areas: First detection and emission in aquatic environment. *Environmental Pollution*, n.151, p. 53-59, 2008.

THOMAS, A.M.; COUNSELL, J. M. A. Desktop paper recycling: a survey of novel technologies that might recycle office paper within the office. *Journal of Materials Processing Technology*, n.173, p.111–123, 2006.

TURAN, N.G.; ÇORUH, S.; AKDEMİR, A.; ERGUN, O.N. Municipal solid waste management strategies in. *Waste Management*, Turkey, 2008.

WARMER BULLETIN. The Warmer Campaign, Kent, UK, 36:12-13, 1993. apud SINGER, J. Does the UK Government's target to recycle 25% of household waste by the year 2000 represent an economic approach to recycling? A case study of plastic -*Resources, Conservation and Recycling*. v.14, p. 133-155, 1995

WASSERMAN, A.; PLACHTA, I. *Petroquímica: Introdução Parte I*. Rio de Janeiro: Ed. McKlausen, 1994.

WIKIPEDIA. Polietileno. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Polietileno>>. Acesso em: 15 jan. 2009.

ANEXO A – Correlação dos requisitos da norma ABNT NBR 16001:2004, OHSAS 18001:2007 e ISO 14001:2004

OHSAS 18001:2007		ISO 14001:2004		NBR 16001:2004	
-	Introdução	-	Introdução	-	Introdução
1	Objetivo e campo de aplicação	1	Objetivo e campo de aplicação	1	Objetivo
2	Publicações de referência	2	Referências normativas	-	-
3	Termos e definições	3	Termos e definições	2	Definições
4	Requisitos do sistema de gestão de saúde e segurança do trabalho (somente título)	4	Requisitos do sistema de gestão ambiental (somente título)	3	Requisitos do sistema da gestão da responsabilidade social (somente título)
4.1	Requisitos gerais	4.1	Requisitos gerais	3.1	Requisitos gerais
4.2	Política de saúde e segurança do trabalho	4.2	Política ambiental	3.2	Política da responsabilidade social
4.3	Planejamento (somente título)	4.3	Planejamento (somente título)	3.3	Planejamento (somente título)
4.3.1	Identificação de perigos, avaliação de riscos e determinação de controles	4.3.1	Aspectos ambientais	3.3.1	Aspectos da responsabilidade social
4.3.2	Requisitos legais e outros	4.3.2	Requisitos legais e outros	3.3.2	Requisitos legais e outros
4.3.3	Objetivos e programa(s)	4.3.3	Objetivos, metas e programa(s)	3.3.3	Objetivos, metas e programas
4.4	Implementação e operação (somente título)	4.4	Implementação e operação (somente título)	3.4	Implementação e operação (somente título)
4.4.1	Recursos, funções, responsabilidades, prestações de contas e autoridades	4.4.1	Recursos, funções, responsabilidades e autoridades	3.3.4	Recursos, regras, responsabilidade e autoridade
4.4.2	Competência, treinamento e conscientização	4.4.2	Competência, treinamento e conscientização	3.4.1	Competência, treinamento e conscientização
4.4.3	Comunicação, participação e consulta	4.4.3	Comunicação	3.4.2	Comunicação

OHSAS 18001:2007		ISO 14001:2004		NBR 16001:2004	
4.4.4	Documentação	4.4.4	Documentação	3.5 3.5.1 3.5.2	Requisitos de documentação Generalidades Manual do sistema da gestão da responsabilidade social
4.4.5	Controle de documentos	4.4.5	Controle de documentos	3.5.3	Controle de documentos
4.4.6	Controle operacional	4.4.6	Controle operacional	3.4.3	Controle operacional
4.4.7	Preparação e resposta a emergências	4.4.7	Preparação e resposta a emergências	-	-
4.5	Verificação (somente título)	4.5	Verificação (somente título)	3.6	Medição, análise e melhoria (somente título)
4.5.1	Monitoramento e medição do desempenho	4.5.1	Monitoramento e medição	3.6.1	Monitoramento e medição
4.5.2	Avaliação do atendimento a requisitos legais e outros	4.5.2	Avaliação do atendimento a requisitos legais e outros	3.6.2	Avaliação da conformidade
4.5.3	Investigação de incidente, não-conformidade, ação corretiva e ação preventiva (somente título)	-	-	-	-
4.5.3.1	Investigação de incidente	-	-	-	-
4.5.3.2	Não-conformidade, ação corretiva e ação preventiva	4.5.3	Não-conformidade, ação corretiva e ação preventiva	3.6.3	Não-conformidade e ações corretiva e preventiva
4.5.4	Controle de registros	4.5.4	Controle de registros	3.5.4	Controle de registros
4.5.5	Auditoria interna	4.5.5	Auditoria interna	3.6.4	Auditoria interna
4.6	Análise crítica pela direção	4.6	Análise pela administração	3.6.5	Análise pela Alta Administração

APÊNDICE A – Questionário de Avaliação de Empresas de Reciclagem**Programa de Pós Graduação em Engenharia Química – UERJ**

Questionário de Avaliação de Empresas de Reciclagem

1. Dados da Empresa (EMPRESA -)

Razão Social: -----

CEP: ----- CGC: -----

Endereço: -----

Nº CNAE / Natureza da atividade: -----

Nº de empregados e terceiros (existentes ou previstos):

Nº empregados / Nº terceiros	Maiores	Menores
Masculino	/	/
Feminino	/	/

2. Processo

a) Descreva resumidamente os processos de reciclagem existentes da empresa?

b) Quais são os principais insumos/consumo (água, luz, etc) e produtos gerados em cada processo?

c) Qual a produção processada anualizada da empresa? _____ ton./ano.

Programa de Pós Graduação em Engenharia Química – UERJ
Questionário de Avaliação de Empresas de Reciclagem

3. Questionário de Saúde, Segurança, Meio Ambiente e Responsabilidade Social	Valor^(*)
3.1 Meio Ambiente	
a) A Empresa possui Licença de Operação?	
b) Há geração de resíduos sólidos durante o processamento? Se existir, informar quais são os principais controles e/ou destinação dada a cada um dos mesmos?	
c) A Empresa possui estação de tratamento de efluentes industriais?	
d) Há geração de emissões atmosféricas durante o processamento? Se existir, informar quais são as principais medidas de controle existentes?	
e) A Empresa possui coleta de esgoto?	
f) A Empresa possui Sistema de Gestão ambiental certificado?	
3.2 Saúde & Segurança	
a) A Empresa possui Certificado do Corpo de Bombeiros?	
b) A Empresa comunica os riscos aos funcionários por meio de ordem de serviço, APR ou outros?	
c) A Empresa constituiu SESMT (conforme GR e nº de funcionários)?	
d) A Empresa constituiu a CIPA?	
e) Há evidências de registro de acidentes, com ou sem emissão de CAT, nos últimos 5 anos?	
f) A empresa fornece EPI aos funcionários com CA?	
g) A Empresa possui Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional?	
h) A Empresa possui Programa de Prevenção de Riscos Ambientais?	
i) Os eletricitistas são qualificados ou capacitados para a função?	
j) O transporte, movimentação, armazenamento e manuseio de materiais são realizados de modo a evitar acidentes?	
k) As máquinas e equipamentos são dotados de dispositivos de segurança de parada/partida e acesso?	
l) A Empresa possui plano de manutenção (mecânico e elétrico)?	
m) Há evidências de monitoramento do atendimento aos programas previstos no laudo ergonômico?	
n) Os banheiros/vestiários são separados por sexos e dimensionados em função do número de funcionários?	
o) A Empresa disponibiliza sinalização de segurança, incluindo Mapa de Risco, para comunicar os riscos à força de trabalho?	
p) A Empresa possui plano de emergência que contemple todos os cenários de risco e profissionais treinados para atender as emergências?	
q) Os extintores de incêndio estão disponíveis nos locais de trabalho e são inspecionados periodicamente?	
r) A Empresa possui Sistema de Gestão de saúde segurança certificado?	
3.3 Responsabilidade Social	
a) Há indícios de discriminação por sexo, raça ou idade?	
b) Todo o contingente próprio da força de trabalho ou terceirizado possui carteira assinada e atualizada?	
c) Eventuais menores aprendizes são contratados com base na legislação vigente (atenção para aprendizes, dentro das regras legais existentes)?	
d) Há evidências de que são evitados os excessos de hora extra previstos na legislação? Caso seja necessária, a realização de horas extras, as mesmas são remuneradas adequadamente?	
e) São concedidos benefícios adequados para a força de trabalho própria (cestas básicas, plano de saúde, seguro contra acidentes, PL etc)?	
f) A Empresa possui Sistema de Gestão de responsabilidade social certificado?	

^(*) Legenda: **A** = Atende, **AP** = Atende parcial, **N** = Não Atende e **NA** = Não Aplicável

APÊNDICE B – Questionário de Saúde, Segurança, Meio Ambiente e Responsabilidade Social

3 Questionário de Saúde, Segurança, Meio Ambiente e Responsabilidade Social	Valor (*) por empresa visitada			
	A	B	C	D
3.1 Meio Ambiente				
a) A Empresa possui Licença de Operação?	AP	A	AP	AP
b) Há geração de resíduos sólidos durante o processamento? Se existir, informar quais são os principais controles e/ou destinação dada a cada um dos mesmos?	A	A	AP	AP
c) A Empresa possui estação de tratamento de efluentes industriais?	N/A	A	N	N
d) Há geração de emissões atmosféricas durante o processamento? Se existir, informar quais são as principais medidas de controle existentes?	N	AP	N	A
e) A Empresa possui coleta de esgoto?	A	A	A	A
f) A Empresa possui Sistema de Gestão ambiental certificado?	N	N	N	N
3.2 Saúde & Segurança				
a) A Empresa possui Certificado do Corpo de Bombeiros?	AP	A	AP	AP
b) A Empresa comunica os riscos aos funcionários por meio de ordem de serviço, APR ou outros?	AP	AP	AP	AP
c) A Empresa constituiu SESMT (conforme GR e nº de funcionários)?	N/A	N/A	N/A	N/A
d) A Empresa constituiu a CIPA?	N	A	AP	AP
e) Há evidências de registro de acidentes, com ou sem emissão de CAT, nos últimos 5 anos?	AP	AP	N	N
f) A empresa fornece EPI aos funcionários com CA?	AP	AP	AP	AP
g) A Empresa possui Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional?	AP	AP	N	N
h) A Empresa possui Programa de Prevenção de Riscos Ambientais?	AP	AP	N	N
i) Os eletricitistas são qualificados ou capacitados para a função?	N	N	N	N
j) O transporte, movimentação, armazenamento e manuseio de materiais são realizados de modo a evitar acidentes?	AP	A	N	N
k) As máquinas e equipamentos são dotados de dispositivos de segurança de parada/partida e acesso?	AP	AP	AP	AP
l) A Empresa possui plano de manutenção (mecânico e elétrico)?	AP	AP	AP	AP
m) Há evidências de monitoramento do atendimento aos programas previstos no laudo ergonômico?	N	N	N	N
n) Os banheiros/vestiários são separados por sexos e dimensionados em função do número de funcionários?	A	A	A	A

o) A Empresa disponibiliza sinalização de segurança, incluindo Mapa de Risco, para comunicar os riscos à força de trabalho?	AP	AP	AP	AP
p) A Empresa possui plano de emergência que contemple todos os cenários de risco e profissionais treinados para atender as emergências?	N	N	N	N
q) Os extintores de incêndio estão disponíveis nos locais de trabalho e são inspecionados periodicamente?	AP	AP	AP	AP
r) A Empresa possui Sistema de Gestão de saúde segurança certificado?	N	N	N	N
3.3 Responsabilidade Social				
a) Há indícios de discriminação por sexo, raça ou idade?	A	A	A	A
b) Todo o contingente próprio da força de trabalho ou terceirizado possui carteira assinada e atualizada?	A	A	A	A
c) Eventuais menores aprendizes são contratados com base na legislação vigente (atenção para aprendizes, dentro das regras legais existentes)?	N	N	N	A
d) Há evidências de que são evitados os excessos de hora extra previstos na legislação? Caso seja necessária, a realização de horas extras, as mesmas são remuneradas adequadamente?	A	A	A	A
e) São concedidos benefícios adequados para a força de trabalho própria (cestas básicas, plano de saúde, seguro contra acidentes, PL etc)?	AP	AP	AP	AP
f) A Empresa possui Sistema de Gestão de responsabilidade social certificado?	N	N	N	N

(*) Legenda: **A** = Atende, **AP** = Atende parcial, **N** = Não Atende e **NA** = Não Aplicável

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](#)