

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC

CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

CARLA DA SILVA ALMEIDA

**ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS DE UMA EMPRESA CERÂMICA À POLÍTICA NACIONAL CONFORME
LEI 12305/2010**

CRICIÚMA

2013

CARLA DA SILVA ALMEIDA

**ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS DE UMA EMPRESA CERÂMICA À POLÍTICA NACIONAL CONFORME
LEI 12305/2010**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para obtenção do grau de Engenharia Ambiental no curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC

Orientador(a): Prof. M Sc. Mário Ricardo Guadagnin

CRICIÚMA

2013

CARLA DA SILVA ALMEIDA

**ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS DE UMA EMPRESA CERÂMICA À POLÍTICA NACIONAL CONFORME
LEI 12305/2010**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora para obtenção do Grau de Engenharia Ambiental, no Curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, com Linha de Pesquisa em Tratamento e Destino Final de Resíduos Sólidos.

Criciúma, 27 de junho de 2013

BANCA EXAMINADORA

Prof. Mário Ricardo Guadagnin - Mestre - (UNESC) - Orientador

Prof. Nadja Zim Alexandre - Mestre - (UNESC)

Prof. Morgana Levati Valvassori - Graduada - (UNESC)

Dedico este trabalho a minha família, meus pais e minhas irmãs Cintia e Laís por todo apoio e incentivo dado no decorrer destes anos. Mas principalmente aos meus pais, primeiramente pela educação que me deram. Por sempre quererem o melhor para mim e fazerem tudo para que isso acontecesse. Se cheguei até aqui foi graças a eles.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pois sem ele nada é possível.

A minha família, meus pais Edson e Lucinéia e minhas irmãs Cíntia e Laís que em todos os momentos me apoiaram e incentivaram-me para conclusão desta etapa em minha vida.

A todos os colegas de faculdades pelos bons momentos passados juntos. Em especial as minha amigas Émilin e Morgana, que com certeza tornaram esta etapa melhor e mais divertida.

Aos professores que durante a faculdade nos ensinaram e compartilharam seu conhecimento, em especial ao Professor Mário Ricardo Guadagnin que além de acompanhar toda a trajetória acadêmica, é também meu orientador, e foi fundamental para conclusão deste trabalho. Obrigado por toda ajuda e dedicação.

A banca de defesa Nadja Zim Alexandre e Morgana Levati Valvassori por aceitarem o convite.

A empresa pela oportunidade para realização do estágio, e todos os funcionários na qual convivi e que proporcionaram um ótimo trabalho. Em especial a minha supervisora de campo Michele Rosso Dal Molin, pelo tempo e dedicação disponibilizados e pelo conhecimento proporcionado.

“Toda a natureza é um serviço, serve a nuvem, serve o vento, serve a chuva. Onde houver uma árvore para plantar, plante-a você. Onde houver um erro para corrigir, corrija-o você. Onde houver uma trabalho e todos se esquivam, aceite-o você.”

Gabriela Mistral

RESUMO

Os resíduos sólidos representam um grande problema para a sociedade. O crescimento acelerado, aumento da população e melhoria na qualidade de vida aumentaram significativamente a geração de resíduos e consequentemente os problemas por eles ocasionados. Dentre os responsáveis por essa geração estão as indústrias, que além da grande geração, tem o risco de produzir resíduos perigosos. Na busca por melhorias, a legislação torna-se cada vez mais restritiva, afim de que novas e melhores alternativas sejam adotadas. A indústria cerâmica, atividade do presente trabalho, além da grande importância econômica na região, gera em seu processo produtivo grande quantidade de resíduos, o que justifica a importância da realização do trabalho, que tem como objetivo geral readequar o seu Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos atendendo à Política Nacional de Resíduos Sólidos e propor adequações. Os objetivos específicos são auditar, inventariar os resíduos gerados, aperfeiçoar o sistema de Gerenciamento existente, verificando sua conformidade com a legislação ambiental vigente; propor um plano de gerenciamento de resíduos sólidos, adequando-o conforme os princípios estabelecidos pela PNRS, e; aperfeiçoar os sistemas de controle, tratamento e disposição de resíduos sólidos. Inicialmente fez-se um levantamento bibliográfico acerca do tema, como forma de auxiliar na interpretação das informações obtidas através de visitas *in loco* e registros fotográficos. É apresentado o estudo de caso onde descreve-se sobre a empresa e seu processo produtivo. Na sequência é apresentada a análise dos dados onde é feito o diagnóstico da empresa e propostas de melhorias para o sistema. Com o inventário de resíduos foram identificados um total de 184 resíduos diferentes nas diversas etapas do processo produtivo. Através da auditoria notou-se deficiências no sistema de gestão ambiental já implantado na empresa. Os principais problemas encontrados foram relacionados a segregação, acondicionamento e armazenamento dos resíduos realizados de forma incorreta, não atendendo o disposto na legislação. Sugeriu-se medidas para que a empresa adeque seu sistema de gestão ambiental e gestão de resíduos com alternativas de melhorias, buscando primeiramente a prevenção e minimização de resíduos. As sugestões de melhorias tiveram como base a produção mais limpa (PML), que busca preferencialmente a redução dos resíduos utilizando-se da ferramenta de housekeeping (organização do local de trabalho, limpeza e padronização) com ênfase em capacitação dos funcionários em todas etapas do processo produtivo.

Palavras-chave: Sistema de gestão ambiental. Auditoria. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Inventário de Resíduos Sólidos.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Rótulo de identificação de risco	26
Figura 2 - Identificação do Painel de Segurança.....	26
Figura 3 - Ferramentas necessárias para implantação de um SGA.....	30
Figura 4 - Estratégias de prevenção da poluição	49
Figura 5 - Níveis de intervenção da Produção Mais Limpa	51
Figura 6 - Fluxograma da metodologia desenvolvida para realização do trabalho....	56
Figura 07 - Fluxograma processo produtivo revestimentos.....	61
Figura 8 - Armazenamento das matérias primas de esmaltes e massa	62
Figura 9 - Caixa alimentador e moinho de bolas	63
Figura 10 - Atomizador e prensa hidráulica.....	64
Figura 11 - Secadores e tanques para preparação dos esmaltes	65
Figura 12 - Saída do secador, aplicação do esmalte, aplicação dos desenhos através das telas e acabamento final com aplicação de pedras nas peças.....	66
Figura 13 - Forno contínuo e classificação manual das peças após a queima	67
Figura 14 - Armazenamento das peças no pátio da empresa e carregamento para comercialização do produto.....	68
Figura 15 - Fluxograma do processo produtivo refratários	69
Figura 16 - Armazenamento das matérias primas e britador e moinho de martelo. ..	70
Figura 17 - Prensas, seleção manual das peças, secador e forno contínuo.	71
Figura 18 - Armazenamento dos refratários nos palets em pilhas e carregamento dos palets no caminhão.	72
Figura 19 - Lixeiras encontradas na empresa	74
Figura 20 - Lixeiras utilizadas na empresa para disposição dos resíduos sólidos	74
Figura 21 - Armazenamento dos resíduos em boxes.....	75
Figura 22 - Vista dos boxes.....	93
Figura 23 - Resíduos dispostos na lixeira no decorrer da empresa	94
Figura 24- Resíduos de papel e plástico armazenados nos boxes na empresa	95
Figura 25 - Resíduos da estação de tratamento	95
Figura 26: Resíduos não recicláveis armazenados nos boxes da empresa.....	96
Figura 27 - Resíduos de metais armazenados no box no final da empresa.....	98
Figura 28 - Armazenamento das lâmpadas fluorescentes na empresa	98
Figura 29 - Modelo de caixas para armazenamento de lâmpadas fluorescentes.....	99

Figura 30 - Armazenamento de resíduos perigosos no box e dos latões e embalagens contaminadas no interior da empresa.....	100
Figura 31 - Quebras cerâmicas armazenadas no pátio da empresa.....	100
Figura 32 - Placas de identificação dos boxes de resíduos	101
Figura 33 - Níveis de intervenção de produção mais limpa.....	105
Figura 34 - Modelo de lixeira para instalação na empresa.....	109
Figura 35 - Big bag e caçamba para armazenamento de papelão na empresa	110
Figura 36 - Caixa para armazenamento de lâmpadas fluorescentes	111

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Legislações federais associadas a resíduos	35
Quadro 2 - Legislações estaduais associadas a resíduos	37
Quadro 3 - Legislações municipais associadas a resíduos	38
Quadro 4 - NBRs relacionadas aos resíduos sólidos	39
Quadro 5 - Código de cores para segregação de materiais e coleta seletiva	40
Quadro 6 - Papéis recicláveis e não recicláveis	43
Quadro 7 - Tipos de resinas e simbologia para identificação dos diferentes materiais plásticos	44
Quadro 8 - Modalidades, objetivos e instrumentos de Auditorias.....	54
Quadro 9 - Quantidade de resíduos gerados na empresa de 2007 a 2012	80
Quadro 10 - Média diária e mensal dos resíduos gerados no escritório, refeitório e banheiros.....	81
Quadro 11 - Síntese do inventário de resíduos sólidos.....	83
Quadro 12 - Dados para identificação da empresa	107
Quadro 13 - Dados para identificação dos responsáveis técnicos	108

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCERAM - Associação Brasileira de Cerâmica
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.
AFANCER - Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimentos, Louças Sanitárias e Congêneres.
CNI - Confederação Nacional das Indústrias
CNTL - Centro Nacional de Tecnologias Limpas
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
CTF - Cadastro Técnico Federal
EPA - Environmental Protection Agency
FAMCRI - Fundação do Meio Ambiente de Criciúma
GRS - Gerenciamento de Resíduos Sólidos
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ISO - International Organization for Standardization
MMA - Ministério do Meio Ambiente
NBR - Norma Brasileira
ONU - Organização das Nações Unidas
P² - Prevenção da poluição
PEAD - Polietileno de alta densidade
PEBD - Polietileno de baixa densidade
PET - Tereftalato de etileno
PGRS - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PML - Produção Mais Limpa
PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNMA - Política Nacional do Meio Ambiente
PNUMA - Programa das Nações Unidas para o meio ambiente
PP - Polipropileno
PR - Prevenção de Resíduos
PS - Poliestireno
PVC - poli - cloreto de vinila
RDC - Resolução da Diretoria Colegiada
SGA - Sistema de Gestão Ambiental

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1 ASPECTOS E IMPACTOS DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS.....	19
2.2 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	21
2.2.1 Acondicionamento	22
2.2.2 Armazenamento	23
2.2.3 Transporte	24
2.2.4 Tratamento	27
2.2.5 Disposição Final	28
2.3 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL	28
2.3.1 Requisitos do Plano de Gestão	31
2.4 RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS	31
2.4.1 Classificação de Resíduos Sólidos	33
2.5 LEGISLAÇÃO APLICADA AOS RESÍDUOS SÓLIDOS	33
2.5.1 Política Nacional do Meio Ambiente (PNUMA)	34
2.5.2 Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)	34
2.6 REDUÇÃO E MINIMIZAÇÃO DE RESÍDUOS NA FONTE.....	39
2.6.1 Segregação	39
2.6.2 Redução	40
2.6.3 Reutilização e Reciclagem	41
2.7 RESÍDUOS PASSÍVEIS DE REUTILIZAÇÃO, REAPROVEITAMENTO OU RECICLAGEM.....	42
2.7.1 Papel	42
2.7.2 Plástico	43
2.7.3 Vidro	44
2.7.4 Metal	45
2.7.5 Lâmpadas Fluorescentes	45
2.7.6 Pilhas e baterias	46
2.7.7 Pneus	46
2.8 PRÁTICAS DE MINIMIZAÇÃO.....	47
2.8.1 Prevenção de Resíduos (PR)	47

2.8.2 Prevenção a Poluição (P²)	48
2.8.3 Produção mais Limpa	49
2.8.4 Bolsa de Resíduos	52
2.9 AUDITORIA E INVENTÁRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	52
3 METODOLOGIA	56
4 ESTUDO DE CASO	59
4.1 INDÚSTRIA CERÂMICA	59
4.2 DESCRIÇÃO DA EMPRESA.....	60
4.3 PROCESSO PRODUTIVO	60
4.3.1 Revestimentos Cerâmicos	61
4.3.1.1 Recebimento de matérias primas	62
4.3.1.2 Preparação da massa	62
4.3.1.3 Atomização.....	63
4.3.1.4 Prensagem	64
4.3.1.5 Secagem	64
4.3.1.6 Preparação de esmaltes e tintas	64
4.3.1.7 Esmaltação e decoração	65
4.3.1.8 Queima.....	66
4.3.1.9 Classificação e embalagem.....	67
4.3.1.10 Corte.....	67
4.3.1.11 Armazenamento	67
4.3.1.12 Expedição.....	68
4.3.2 Refratários Cerâmicos	69
4.3.2.1 Recebimento das matérias primas	69
4.3.2.2 Preparação da massa	70
4.3.2.3 Prensagem	70
4.3.2.4 Secagem	71
4.3.2.5 Queima.....	71
4.3.2.6 Classificação e embalagem.....	71
4.3.2.7 Armazenamento	72
4.3.2.8 Expedição.....	72
5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	73
5.1 DIAGNÓSTICO INICIAL.....	73
5.1.1 Inspeção preliminar qualitativa e quantitativa dos resíduos sólidos	80

5.2 INVENTÁRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	82
5.2.1 Pilhas e baterias	91
5.2.2 Copos descartáveis	91
5.2.3 Vidros	92
5.2.4 Sacos de rafia	92
5.2.5 Papéis e plásticos	92
5.3 GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	93
5.3.1 Armazenamento	94
5.3.1.1 Resíduos Recicláveis	94
5.3.1.2 Resíduos não recicláveis.....	96
5.3.1.3 Resíduos perigosos.....	97
5.3.2 Transporte.....	102
5.3.3 Destino final.....	102
5.3.3.1 Resíduos recicláveis.....	103
5.3.3.2 Resíduos não recicláveis.....	103
5.3.3.3 Resíduos perigosos.....	103
6 PRODUÇÃO MAIS LIMPA	104
7 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	107
7.1 IDENTIFICAÇÃO.....	107
7.2 IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	108
7.2.1 Identificação dos pontos onde ocorre a geração de resíduos, classificação e quantificação dos resíduos.....	108
7.2.2 Acondicionamento e armazenamento dos resíduos.....	109
7.2.3 Coleta interna	112
7.2.4 Transporte e destino final.....	112
7.2.5 Responsáveis Técnicos.....	113
7.2.6 Ações Preventivas e Corretivas	114
7.2.7 Metas de Desempenho Ambiental	114
7.2.8 Responsabilidade Compartilhada - Logística Reversa	114
7.2.9 Monitoramento do plano.....	114
7 CONCLUSÃO	115
REFERÊNCIAS.....	117

1 INTRODUÇÃO

A geração de resíduos ocorre desde os primórdios da humanidade, com a utilização do meio ambiente para obter os recursos necessários para produzir seus bens e serviços. Consequentemente ocorria a geração de resíduos através de materiais e energia que não eram mais utilizados, mas até aí não representavam um grande problema devido a quantidade produzida.

Foi a partir da Revolução Industrial (século XVIII) que os problemas ocasionados pela geração de resíduos se intensificaram. O crescimento constante das populações, a forte industrialização, a melhoria no poder aquisitivo e o aumento no consumo ampliou a geração de grandes volumes de resíduos. Atualmente os padrões de consumo da sociedade tem gerado preocupações com o meio ambiente devido aos efeitos visíveis de desequilíbrio provocados pelo homem.

Descritos como principais responsáveis por esse desequilíbrio estão as indústrias por serem grandes geradoras de resíduos, estes muitas vezes perigosos, que se destinados de forma incorreta podem contaminar os solos, água e ar, flora e fauna e a saúde humana.

A solução dos problemas ambientais, ou mesmo sua minimização exige uma mudança de comportamento de empresários e administradores, para que busquem soluções para os problemas existentes.

Por isso cada vez mais as empresas estão buscando métodos e tecnologias capazes de reduzir e minimizar os problemas por elas gerados. Isso porque estas medidas farão com que as empresas se adequem as exigências legais e principalmente ao mercado, sociedade e organismos de controle ambiental que se encontram cada vez mais rigorosos com as questões ambientais.

Desta forma, as leis tem um papel fundamental pois é o aumento das exigências legais que estão fazendo as empresas se adequarem e buscarem novas estratégias para resolução dos problemas ambientais.

No auxílio as leis, as empresas contam com outras estratégias que buscam melhorar as questões ambientais e não somente o que a lei exige. A gestão ambiental é o principal instrumento para se obter um desenvolvimento industrial sustentável, pois está vinculado a normas elaboradas por instituições públicas (prefeituras, governos estaduais e federal) através de instrumentos e normas de comando e controle, cabendo as empresas privadas a obrigatoriedade de

implementar na sua unidade fabril ações e estratégias de minimização de impactos ambientais.

No que se refere as estratégias de gestão ambiental sobre geração de resíduos nas diversas fontes geradoras e especificamente no setor industrial, as diretrizes e normas vigentes direcionam para medidas de não geração, minimização, otimização do processo produtivo, segregação na fonte geradora, valorização de sobras para reinserção dentro do processo, classificação em inventário para melhor definição de diferentes tratamentos e disposição final, quando necessário, ambientalmente corretos.

A cerâmica é o material artificial mais antigo produzido pelo homem. Acompanhando a evolução industrial, a indústria cerâmica adotou a produção em grande escala, introduzindo técnicas de gestão e controle de matérias-primas, dos processos e dos produtos fabricados. Segundo a ANFACER, no Brasil, a produção é concentrada em algumas regiões. Sendo que a região de Criciúma concentra as maiores empresas brasileiras.

Sabe-se que a indústria cerâmica, gera considerável quantidade de resíduos, o que explica a importância do estudo, no qual será readequado o inventário de resíduos já existente, à Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Estando na linha de pesquisa Tratamento e Destino Final de Resíduos Sólidos o presente trabalho tem como objetivos específicos: a) Auditar e aperfeiçoar o sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos existente, verificando sua conformidade com a legislação ambiental vigente; b) Propor um plano de gerenciamento de resíduos sólidos conforme os princípios estabelecidos pela PNRS, e; c) Aperfeiçoar os sistemas de controle, tratamento e disposição de resíduos sólidos.

Dessa forma, tem como objetivo principal readequar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de uma empresa cerâmica atendendo à Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010 e regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010) que reúne um conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações relativas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

A obrigatoriedade de plano de gerenciamento de resíduos do setor industrial faz com que as empresas se responsabilizem pela implantação e operacionalização de maneira adequada identificando as fontes geradoras

internamente e estabelecendo gestão compartilhada com prestadores de serviço desde o armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final dos resíduos e disposição final de rejeitos.

Para facilitar o entendimento, o trabalho será dividido em etapas. Primeiramente será feita uma introdução geral do trabalho, apresentando-se a justificativa do estudo bem como os seus objetivos. Na sequência apresenta-se o referencial teórico, na qual é discutido temas relacionados aos problemas ambientais, classificação, gestão e gerenciamento de resíduos, legislações cabíveis, ferramentas de gestão (4Rs), práticas de minimização, inventário de resíduos e auditoria. Este embasamento é necessário para entendimento do estudo, como forma de auxiliar a análise posterior dos dados.

A próxima etapa apresenta a metodologia, na qual descreve-se como será desenvolvido o trabalho.

Continuamente apresenta-se o estudo de caso, neste caso uma indústria cerâmica. Nesta etapa é feito um breve histórico sobre a cerâmica e uma descrição detalhada de todo processo de fabricação de revestimentos e refratários cerâmicos, desde o recebimento da matéria prima até a expedição.

Após o conhecimento de todo processo produtivo detalhadamente, na próxima etapa, será realizada a análise dos dados, onde ocorre a apresentação de métodos e técnicas para resolução dos problemas existentes, visando a diminuição da geração de resíduos sólidos e conseqüentemente os gastos com sua disposição.

Para finalizar será apresentado uma conclusão sobre o trabalho realizado, onde propõem-se sugestões para futuras melhorias no gerenciamento dos resíduos sólidos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo serão abordados diversos conceitos e teorias sobre o tema proposto para facilitar o desenvolvimento da pesquisa e auxiliar na apresentação e análise dos dados.

2.1 ASPECTOS E IMPACTOS DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS

Os problemas ambientais provocados pelos humanos são decorrentes do uso do meio ambiente para obter os recursos necessários para produzir os bens e serviços que os mesmos necessitam e dos despejos de materiais e energia não aproveitados no meio ambiente (BARBIERI, 2004).

Segundo Barbieri (2004), o consumo nem sempre gerou degradação devido a escala produzida. O aumento da produção é um fator que estimula a produção e conseqüentemente a quantidade de resíduos gerados.

O agravamento dos problemas ambientais decorrentes da atividade humana se intensificou a partir da revolução industrial, devido a produção em grande escala. O homem começou a produzir e poluir na mesma intensidade (MOREIRA, 2001).

Segundo Dias (2007) o agravamento das condições ambientais provocou o aumento da consciência dos cidadãos sobre a importância do meio ambiente. As preocupações estão assumindo proporções cada vez maiores, devido aos efeitos visíveis dos desequilíbrios provocados pelo homem. Conseqüentemente as exigências aos agentes diretamente envolvidos, como as indústrias, estão aumentando.

Um dos problemas mais visíveis causados pela industrialização conforme Dias (2007) é a destinação dos resíduos (sólidos, líquidos ou gasosos) que sobram do processo produtivo de forma incorreta. A contaminação por meio das indústrias acabou ocasionando grandes acidentes industriais o que acabou chamando atenção pública.

De acordo com Sisino (2002) são muitos os problemas ocasionados pelos resíduos, dentre eles destacam-se:

Poluição do solo: as substâncias químicas podem ser acumuladas pelos vegetais, bem como a contaminação de animais e pessoas que entrem em contato direto com este material.

Poluição da água: é um dos maiores problemas pois envolve a saúde pública diretamente. A contaminação das águas poderá comprometer o seu uso e ocasionar a exposição da população diretamente através do consumo ou pela ingestão de alimentos retirados desta água.

Poluição do ar: o cheiro nas regiões de disposição dos resíduos é desagradável. Mas também há geração de poeira e substâncias voláteis que ocasionam cefaléia e náuseas. Podem ocasionar problemas de visão.

Poluição visual: afeta diretamente as pessoas residentes na vizinhança, causando um impacto ambiental muito forte, envolvendo situações de medo e nojo.

Proliferação de vetores: são muitos os vetores atraídos pelos resíduos representando uma ameaça a saúde pública devido a transmissão de doenças.

A contaminação industrial ocorre devido à impossibilidade de transformar os insumos em produtos, assim sendo, as perdas que ocorrem podem contaminar o ar, a água ou o solo. Como desafio de reduzir as emissões a empresa possui duas opções: instalar tecnologias no final do processo produtivo ou realizar atividades de prevenção da contaminação (DIAS, 2007).

As leis então, são um papel fundamental dos órgãos públicos, para promover a conscientização ambiental e incentivar a melhoria tecnológica voltada para a prevenção da poluição (MOREIRA, 2001).

Em virtude das exigências legais, as indústrias que são consideradas potencialmente geradoras de resíduos, estão buscando formas de minimizarem ou reduzirem seus impactos ambientais.

O papel das organizações estão mudando, ainda lentamente, mas com rumo definido para uma maior responsabilidade social, inserindo-se como mais um agente de transformação e de desenvolvimento nas comunidades, participando ativamente dos processos sociais e ecológicos que estão no seu entorno e procurando obter legitimidade social, e não só capacidade de produzir (DIAS, 2006).

2.2 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O gerenciamento ambiental é um processo que objetiva identificar qual a melhor forma de atender a legislação e quais as soluções mais práticas, aplicáveis ao processo industrial (NAIME, 2005).

Naime (2005) define gerenciamento ambiental como um conjunto de rotinas e procedimentos escritos e aprovados, que possibilita a empresa acompanhar e executar as relações entre as atividades e o meio ambiente, cumprindo a legislação, as boas práticas e às expectativas das partes interessadas.

Gerenciamento de resíduos conforme Resolução 307 (CONAMA, 2002), art. 2º é

o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidade, práticas, procedimentos, e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos.

Segundo Brasil, Santos (2007) o gerenciamento de resíduos sólidos é visto como um conjunto de ações que envolvem desde a geração de resíduos, seu manejo, coleta, tratamento e disposição adequada.

O gerenciamento de resíduos inicia-se através da identificação dos resíduos gerados e quais os efeitos potenciais que ocasionam no ambiente e os efeitos a saúde. Seguidamente há um conhecimento do sistema de disposição final para os resíduos, estes classificados conforme a norma. Feito sua classificação se estabelece normas, o sistema de gestão ambiental, afim de eliminar a geração de resíduos e posteriormente sua disposição ambientalmente adequada (SISINNO, 2002).

Para se elaborar um plano de gerenciamento de resíduos sólidos segundo Naime (2005) é necessário analisar os seguintes requisitos: a) quais resíduos gerados, onde e em que quantidade; b)Tecnologias alternativas e qual o custo;e, c) quais os riscos potenciais a curto, médio e longo prazo.

Conforme Moreira (2001) o gerenciamento de resíduos requer:

1. Inventário: identificação de todas as fontes geradoras de resíduos dentro da empresa, quais resíduos são gerados e em que quantidade, onde são estocados e qual seu destino final.

2. Classificação: os resíduos gerados na empresa são classificados conforme a norma, de acordo com seu potencial de riscos ao meio ambiente.

3. Tratamento: os resíduos devem ser submetidos a tratamento afim de reduzir seu volume ou eliminar sua periculosidade, possibilitando sua reutilização e reciclagem e facilitando sua disposição.

4. Definição de procedimentos adequados para: coleta, manuseio, acondicionamento, transporte, estocagem e destino final dos resíduos.

5. Minimização dos resíduos: através da diminuição ou eliminação da geração, reutilização e reciclagem dos resíduos.

Mas para que se obtenham resultados satisfatórios no gerenciamento de resíduos sólidos conforme Brasil, Santos (2007) é necessário seguir as ferramentas disponíveis como prevenção da poluição, reutilização, reciclagem, recuperação de energia, controle de poluição, disposição e remediação, nesta mesma ordem de prioridades.

2.2.1 Acondicionamento

Acondicionar os resíduos sólidos significa prepará-los para a coleta de forma adequada, compatível com o tipo e a quantidade de resíduo e ao manuseio e tratamento a que será submetido (SISINNO,2002).

O acondicionamento de resíduos perigosos, é uma forma temporária de espera para reciclagem, recuperação, tratamento e/ou disposição final, podendo ser realizado em contêineres, tambores, tanques e/ou a granel (NBR 11.174/ 1990).

O acondicionamento correto segundo Brasil, Santos (2007) traz benefícios como:

- evitar acidentes;
- evitar a proliferação de vetores;
- minimizar o impacto visual e olfativo;
- reduzir a diversidade dos resíduos (no caso de haver coleta seletiva);
- facilitar a realização da etapa da coleta.

O acondicionamento segundo Brasil, Santos (2007) deve ser feito em material compatível com os resíduos, sendo que as características dos resíduos é que determinam a escolha do recipiente adequados para seu acondicionamento. Deve-se levar em conta a quantidade do material a ser acondicionado, o tipo de transporte a ser utilizado e a disposição adotada.

2.2.2 Armazenamento

A NBR 12.235 (1992) define armazenamento de resíduos como "retenção temporária de resíduos, em área autorizada pelo órgão de controle ambiental, à espera de reciclagem, recuperação, tratamento ou disposição final adequada, desde que atenda às condições básicas de segurança".

Os resíduos devem ser armazenados de maneira a não possibilitar a alteração de sua classificação e de forma que sejam minimizados os riscos de danos ambientais (NBR 12.235/1992).

Já os resíduos das classes IIA e IIB não devem ser armazenados juntamente com resíduos classe I, para que não ocorra a mistura e este torne-se caracterizado como perigoso.

O armazenamento de resíduos perigosos segundo a NBR 12.235 (1992) deve ser feito de modo a não alterar a quantidade/qualidade do resíduo, podendo ser feito em:

Contêineres e/ou tambores: estes devem ser armazenados em áreas cobertas, ventiladas e colocadas em base de concreto impedindo a lixiviação e percolação de substâncias para o solo e águas subterrâneas. Devem estar rotulados para possibilitar sua identificação.

Armazenamento em tanques: utilizados para armazenamento de líquidos, enquanto os mesmos esperam tratamento, incineração, recuperação ou destinação final.

Segundo Brasil, Santos (2007) os tanques devem ser construídos com material compatível com o resíduo armazenado, devem conter dispositivos de pressão quando estiverem fechados, devem ser realizadas inspeções diárias e vistorias semanais.

Armazenamento a granel: o armazenamento de resíduos sólidos perigosos deve ser feito em lugares fechados, impermeabilizados e devem ser construídos com materiais adequados pois possuem características como densidade, umidade, temperatura, pressão, tamanho da partícula, corrosividade, entre outros.

A área deve ser isolada, permitindo a entrada apenas de pessoas autorizadas, deve dispor de sistema de comunicação, energia e iluminação para situações de emergência. O local deve ser fechado e ventilado, com piso concretado

ou outro material impermeabilizado. Caso não seja fechado o mesmo deve dispor de bacia de contenção e sistema de coleta de líquidos contaminados, para serem tratados ou acondicionados (BRASIL, SANTOS, 2007).

2.2.3 Transporte

O transporte é uma das atividades de maior responsabilidade em decorrência dos riscos diretos a população e o meio ambiente (ASSUMPÇÃO, 2007).

Segundo Assumpção (2007) o Decreto Federal 96.044/88 determina procedimentos e comportamentos para o transporte de produtos químicos perigosos, estabelecendo precauções mínimas que devem ser tomadas para prevenção de acidentes, como também reduzir seus efeitos. Nela ainda são descritas algumas orientações, que se seguem:

- Deve haver extintores de incêndio capazes de combater início de incêndio e que possa ser utilizado tanto no motor quanto no carregamento;
- Deve conter jogo de ferramentas adequado para reparos em situações de emergência durante a viagem;
- E por veículo, dois calços apropriados ao tipo de veículo e compatíveis ao produto transportado, usados com a finalidade de evitar o deslocamento do veículo.

Segundo o decreto 96.044/88 os documentos exigidos para o transporte de produtos perigosos são:

I - Certificado de Capacitação para o Transporte de Produtos Perigosos a Granel do veículo e dos equipamentos, expedido pelo INMETRO ou entidade por ele credenciada;

II - Documento Fiscal do produto transportado, contendo as seguintes informações:

- a) número e nome apropriado para embarque;
- b) classe e, quando for o caso, subclasse à qual o produto pertence;
- c) declaração assinada pelo expedidor de que o produto está adequadamente acondicionado para suportar os riscos normais de carregamento, descarregamento e transporte, conforme a regulamentação em vigor;

III - Ficha de Emergência e Envelope para o Transporte, emitidos pelo expedidor, de acordo com as NBR-7503, NBR-7504 E NBR-8285, preenchidos conforme instruções fornecidos pelo fabricante ou importador do produto transportado, contendo:

- a) orientação do fabricante do produto quanto ao que deve ser feito e como fazer em caso de emergência, acidente ou avaria; e

b) telefone de emergência da corporação de bombeiros e dos órgãos de policiamento do trânsito, da defesa civil e do meio ambiente ao longo do itinerário.

O transporte de resíduos conforme Brasil, Santos (2007) pode ser feito por:

- Caminhão tipo poliguindaste: recomendados para o transporte de resíduos sólidos a granel, que não sejam reativos nem corrosivos;
- Caminhão tipo basculante: utilizados para resíduos de sólidos a granel, com toxicidade baixa, não corrosivos e nem reativos;
- Caminhão tanque: utilizados para transporte de líquidos ou pastosos a granel. Dependendo das características dos resíduos é preparado seu transporte;
- Caminhão carroceria aberta: utilizados para todos tipos de resíduos, sólidos, líquidos ou gasosos, desde que estejam acondicionados corretamente.

Para transporte de carga perigosa segundo Brasil, Santos (2007) o veículo utilizado deve ser aprovado pelas normas brasileiras e o transporte de resíduos deve ser identificado com placas de rótulos de risco (figura 01) e painéis de segurança (figura 02).

Os rótulos de risco segundo Brasil, Santos (2007) informam a classe e subclasse do produto, indicando desta forma o principal risco e seu risco subsidiário. O rótulo de risco tem um formato de um quadrado apoiado sobre uma de suas vértices.

Segundo a NBR 7500 (2003) o rótulo de risco é dividido em duas partes, sendo a superior utilizada para colocar o símbolo de risco ou o nº das subclasses e a parte inferior para indicação da natureza do risco.

O símbolo, texto, número e a linha conforme Brasil, Santos (2007) devem ser na cor preta ou branca, dependendo da cor do fundo, que conforme sua classe de risco muda sua cor.

Figura 1 - Rótulo de identificação de risco



Símbolo - cor preta

Fundo - cor branca com raias vermelhas

Figura A.9 - subclasse 4.1

Fonte: ABNT (2003,a)

O painel de segurança contém a identificação do risco (nº de risco) e do produto (nº da ONU). A identificação do produto é composto por quatro algarismos e localizada na parte inferior do painel (NBR 7500). É uma listagem dos produtos perigosos padronizadas internacionalmente (BRASIL, SANTOS, 2007).

Já a identificação do risco é composto por dois ou três algarismos, identificando o tipo e intensidade dos riscos, sendo que a intensidade do risco é registrada da esquerda para direita. Quando aparece a letra X indica que a substância reage com a água e quando ocorre a repetição dos números indica aumento na intensidade do risco (BRASIL, SANTOS, 2007)

Conforme a NBR 7500, os painéis de segurança devem ser "de cor alaranjada e o número de identificação do risco e do produto devem ser de cor preta e indelévels" (ABNT, p.4).

Figura 2 - Identificação do Painel de Segurança

Número de risco	668
Número da ONU	1670
88 1775	X423 2257

Fonte: ABNT (2003,g)

Segundo Brasil, Santos (2007) o painel de segurança e o rótulo de risco devem ser colocados na traseira, nas laterais e na frente do veículo.

É de extrema importância que os funcionários responsáveis pelo transporte sejam treinados, adquirindo conhecimento sobre o produto transportado (BRASIL, SANTOS, 2007).

2.2.4 Tratamento

Os resíduos perigosos segundo Moreira (2001) devem ser submetidos a tratamento para reduzir o seu volume ou eliminar sua periculosidade, aumentar a possibilidade de reutilizá-los ou reciclá-los e por fim facilitar sua disposição.

São muitos os tratamentos de resíduos disponíveis, destacando-se entre eles os seguintes:

Estabilização/Solidificação: utilizados para tornar os constituintes perigosos dos resíduos menos tóxicos ou menos solúveis. Esse tipo de tratamento é mais utilizado em resíduos inorgânicos (MOREIRA, 2001).

Secagem e desidratação: o transporte de resíduos perigosos envolve muitos custos, por isso a redução de seu volume é importante e indicadas para uma grande variedade de lodos industriais. Os métodos geralmente utilizados são filtragem a vácuo, centrifugação e leitos de secagem (MOREIRA, 2001).

Incineração: é a queima de materiais em alta temperatura (200°C a 1200°C) juntamente com quantidade de ar, durante um determinado intervalo de tempo. Os resíduos sólidos incinerados, são reduzidos a seus constituintes minerais, principalmente dióxido de carbono, vapor de água e cinzas (LIMA, 2005).

Conforme Moreira (2001) a incineração busca reduzir o volume de resíduos e torná-lo menos ou não tóxicos ou ainda eliminá-los.

Queima em fornos industriais: nesse tipo de tratamento o resíduo é queimado em fornos industriais (coprocessamento). Esse método está cada vez mais sendo utilizado, pois juntamente com a utilização do resíduo há economia de consumo de combustível (MOREIRA, 2001).

Refino de óleo lubrificante: segundo a Resolução 09/93 todo óleo lubrificante usado deve ser recolhido e encaminhado pra reciclagem. Através do refino os contaminantes são removidos, deixando o óleo com as características de óleos básicos (MOREIRA, 2001).

2.2.5 Disposição Final

De acordo com Sisinho (2002) os resíduos devem ser dispostos de forma segura, sem gerar riscos a saúde e impactos ambientais.

Sabe-se que existem diferentes métodos para dispor os resíduos, alguns sendo mais recomendáveis sanitariamente e tecnicamente, outros não. Os métodos de disposição mais comuns são:

Aterro Controlado: neste método os resíduos recebem diariamente a cobertura de uma camada de material inerte, mas esta cobertura é feita de forma aleatória, sem procedimentos técnicos. Este procedimento não evita problemas da poluição gerados pelos resíduos como a formação de gases e líquidos (LIMA, 2005).

Aterro Sanitário: técnica de destinação final de resíduos sólidos urbanos no solo, por meio de confinamento em camadas cobertas com material inerte, segundo normas específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde e à segurança, minimizando os impactos ambientais (Resolução RDC 33/03 Anvisa).

Segundo Lima (2005) o aterro sanitário é uma obra de engenharia que tem como objetivo acomodar os resíduos sólidos, no menor espaço possível e sem causar danos ao meio ambiente e a saúde pública,

Aterro Industrial: técnica de destinação final de resíduos químicos no solo, sem causar danos ou riscos a saúde pública, minimizando impactos ambientais e utilizando procedimentos específicos de engenharia para o confinamento destes (Resolução RDC 33/03 Anvisa).

É um local devidamente planejado e ambientalmente licenciado para receber determinados resíduos industriais. O projeto para sua instalação, construção e plano de sua operação deve atender aos ditames da norma técnica NBR 10.157 - aterros de resíduos perigosos - critérios para projeto, construção e operação.

2.3 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

A gestão ambiental consiste num conjunto de medidas e procedimentos que se aplicados adequadamente, permitem reduzir e controlar os impactos introduzidos por um empreendimento sobre o meio ambiente (VALLE, 2002).

É o principal instrumento para se obter um desenvolvimento industrial sustentável e está diretamente ligada as normas elaboradas pelas instituições públicas (prefeituras, governos estaduais e federal) (DIAS, 2006).

Uma das vantagens competitivas que uma empresa pode alcançar com a gestão ambiental conforme Dias (2007) é a melhora de sua imagem no mercado, que cada vez torna-se mais exigente.

Segundo North (1997, apud BARBIERI, 2004) a gestão ambiental pode propor como benefícios estratégicos a melhoria contínua, renovação do portfólio de produtos, produtividade aumentada, maior comprometimento e relacionamento dos funcionários, maior criatividade, melhor relação com autoridades públicas e maior facilidade em cumprir os padrões ambientais.

A Gestão Ambiental Empresarial aborda as diferentes atividades administrativas e operacionais realizadas pela empresa para abordar problemas decorrentes da sua atividade ou evitar que eles ocorram no futuro (BARBIERI, 2004).

Já um Sistema de Gestão Ambiental é definido como um conjunto de procedimentos que irão ajudar a empresa a compreender, controlar e reduzir os impactos ambientais de atividades, produtos ou serviços. Está fundamentado no cumprimento da legislação ambiental e na melhoria contínua do desempenho ambiental da empresa (VILHENA, 2000).

Dias (2007) define Sistema de Gestão Ambiental como:

Conjunto de responsabilidades organizacionais, procedimentos, processos e meios que se adotam para a implantação de uma política ambiental em determinada empresa ou unidade produtiva. Um SGA é a sistematização da gestão ambiental por um organização determinada (DIAS, 2006, p.91).

Segundo Naime (2005, p.24) um "SGA tem como objetivo o mapeamento e gerenciamento dos riscos ambientais, com planos de emergência, integração entre as áreas de meio ambiente, saúde, segurança do trabalho e a própria área de qualidade."

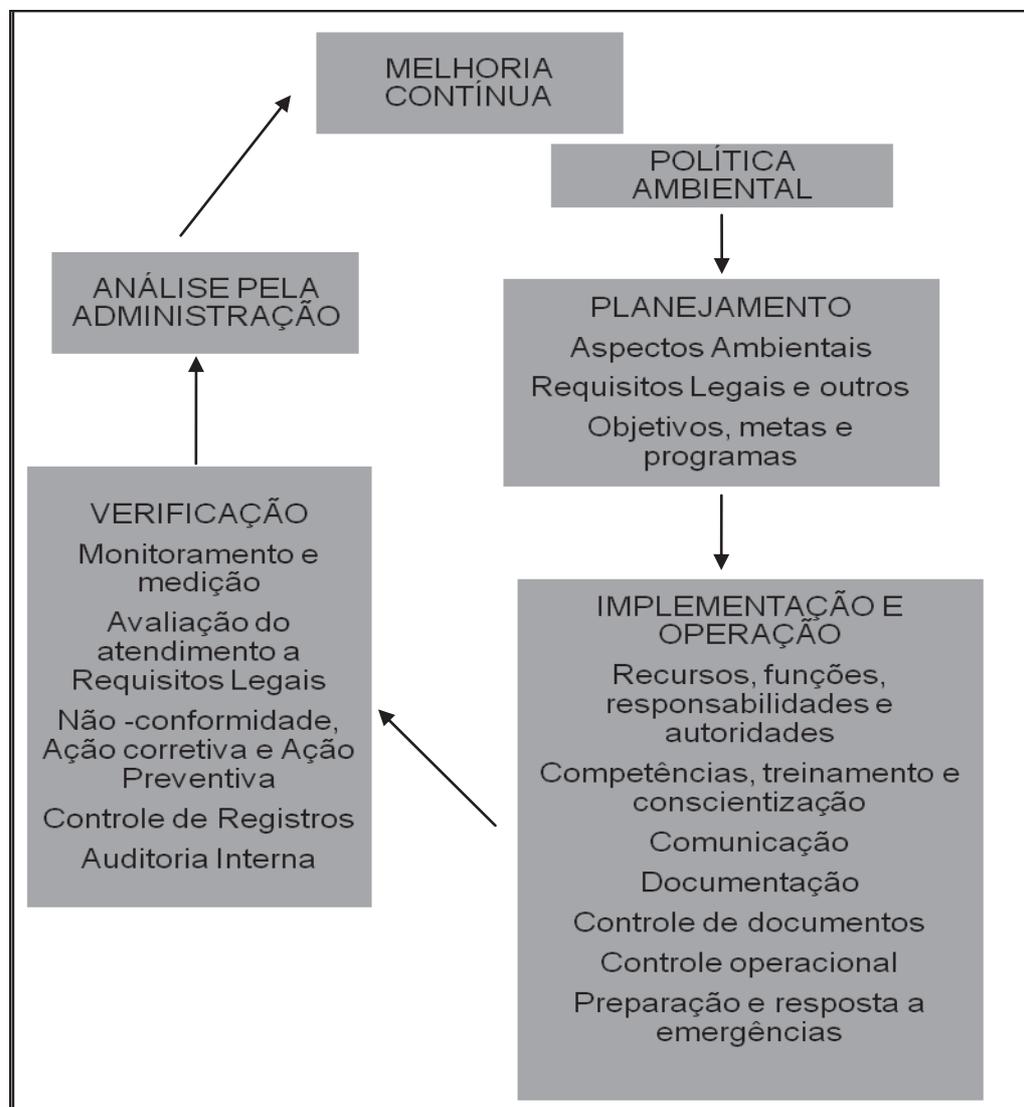
Os Sistemas de Gestão Ambiental conforme Dias (2007, p.60) "constituem processos sob os quais, de forma sistemática e planejada, se controlam e minimizam os impactos ambientais negativos de uma organização".

Segundo Moreira (2001) a implantação de um sistema de gestão ambiental depende de três pilares fundamentais

- Base organizacional: estabelecimento das rotinas administrativas, dos responsáveis, recursos disponíveis e planejamento.
- Base técnica: conhecimento das atividades, processos e produtos afim de controlá-los.
- Base Jurídica: conhecimento e atendimento da legislação aplicável a empresa.

A figura 03 mostra como poderia ser denominado métodos e itens necessários para a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA).

Figura 3 - Ferramentas necessárias para implantação de um SGA



Fonte: NAIME (2005, p.61)

2.3.1 Requisitos do Plano de Gestão

Conforme o disposto na Lei 12.305/2010 art. 21 os requisitos mínimos para implantação de um plano de gestão são os seguintes:

- Descrição do processo produtivo;
- Caracterização quanto a origem e volume dos resíduos e seus impactos;
- Observar legislação relacionada ao tema;
- Apontar os responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos sólidos dentro da empresa;
- Definir os procedimentos para o gerenciamento dos resíduos e propor as ações preventivas e corretivas caso ocorra acidentes;
- Estabelecer metas de minimização de resíduos;
- Propor medidas de saneamento para os impactos ocasionados pelos resíduos sólidos;
- Revisar o gerenciamento, juntamente com a licença de operação.

2.4 RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS

Toda atividade humana produz rejeitos e o constante crescimento da população, forte industrialização aceleram a geração de grandes volumes de resíduos. Os resíduos são a principal fonte de contaminação direta do solo (NAIME, 2004).

A NBR 10.004/04 define resíduos sólidos como:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Segundo Naime (2005), resíduo sólido é um nome técnico, conferido ao lixo, quando se encontra devidamente separado sendo possível sua reutilização e reciclagem. Já lixo é o nome que se dá aos materiais que se encontram misturados, não sendo possível sua reutilização e/ou reaproveitamento.

Conforme Sisino (2002) resíduos industriais são os materiais que sobram dos processos industriais, apresentados na forma de cinzas, lodos, óleos, metais, vidros, plásticos e orgânicos, podendo ou não apresentar periculosidade dependendo de suas características.

Resíduos sólidos industriais é definido segundo CONAMA 313 (2002) em seu art 2º como:

todo resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semi - sólido, gasoso - quando contido, e líquido - cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição.

A problemática das indústrias em relação às questões ambientais está mais voltada para a destinação de seus resíduos, que podem ser sólidos, líquidos ou gasosos (DIAS, 2007).

Segundo Brasil, Santos (2007) os resíduos sólidos podem ser classificados por sua natureza física, composição química, pelas características biológicas, pelos riscos potenciais ao meio ambiente e quanto a sua origem.

Conforme Valle (2002) os resíduos sólidos quanto a sua origem podem ser classificados como:

- Domiciliar: proveniente de resíduos das residências, formado principalmente por restos de comida e embalagens;
- Comercial: proveniente de estabelecimentos comerciais e de serviços;
- Industrial: resultantes de atividades industriais;
- Hospitalar: resíduos de saúde, onde pode haver resíduos patogênicos;
- Agrícola: resultando de atividades agrícolas e pecuária, incluindo as embalagens de pesticidas;
- Público: resultante de limpezas urbanas, podas de árvores, restos de feiras e animais mortos em vias públicas;
- Entulho: resíduos de construção civil, reformas e demolições;
- De terminais: recolhidos em aeroportos, portos, rodoviárias e ferrovias.

2.4.1 Classificação de Resíduos Sólidos

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR 10.004/2004, os resíduos sólidos podem ser classificados em Resíduos Classe I e Resíduos Classe II, este subdividido em Classe IIA e Classe IIB.

Resíduos classe I - classificados como resíduos perigosos: São aqueles que apresentam periculosidade, tem características como: Corrosividade, Reatividade, Inflamabilidade, Toxicidade, e Patogenicidade.

Barbieri cita exemplos de resíduos perigosos, que se seguem: óleos lubrificantes usados, resíduos de laboratório, borras de tintas e solventes, lodos de estação de tratamento de águas residuárias, substâncias que contenham metais pesados e outros poluentes orgânicos persistentes(POPs) (Barbieri, 2004, p.105)

Resíduos classe II – classificados como resíduos não perigosos, divididos em:

Resíduos classe II A – Não inertes: São aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduo classe I – perigosos ou de resíduo classe II - B – inertes. Os resíduos classe II A - podem ter propriedades, tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.

Resíduos classe II B – Inertes: Quaisquer resíduos que, quando amostrados de forma representativa e submetida a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, a temperatura ambiente, conforme teste de solubilização, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, executando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor.

2.5 LEGISLAÇÃO APLICADA AOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A aprovação de leis ambientais com frequência com que se observa na atualidade mostra que o tema entrou definitivamente na agenda dos políticos. A legislação ambiental brasileira sobre resíduos foi desenvolvida em sua maioria, nos últimos 15 anos, sendo mais recente que a legislação sobre ar e água.

A seguir serão apresentados as legislações pertinentes ao tema proposto, analisando se a empresa atende os requisitos legais bem como buscando adequar as atividades da empresa as legislações cabíveis.

2.5.1 Política Nacional do Meio Ambiente (PNUMA)

A Lei nº 6.938/81 que institui a Política Nacional do Meio Ambiente (PNUMA), apresenta como principais objetivos da PNUMA a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental associada ao desenvolvimento socioeconômico, segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.

Para auxiliar no cumprimento destes objetivos conta com alguns instrumentos, dentre eles o cadastro técnico federal (CTF) onde todas as pessoas ou empresas que desenvolvam atividades potencialmente poluidoras ou utilizem dos recursos naturais, conforme anexo 1 da instrução normativa (IN) 06/13, devem preenche-lo e entregá-lo junto ao IBAMA.

2.5.2 Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)

Segundo o Ministério do Meio Ambiente a Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao País no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos.

Como um dos principais instrumentos da PNRS para o controle de resíduos sólidos, está o inventário de resíduos, regulamentado pelo CONAMA 313/02 na qual descreve sobre a necessidade de elaborar programas e planos para o gerenciamento dos resíduos sólidos, devido a ausência de informações sobre a quantidade, tipo e o destino dos resíduos gerados pelas indústrias no país e que podem causar prejuízos a saúde humana e ao meio ambiente.

Juntamente prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos..

A mesma ainda institui a responsabilidade da geração de resíduos de todos, desde os fabricantes até os consumidores e cria metas importantes que irão contribuir para a eliminação dos lixões, impondo as empresas que elaborem um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Os quadros 1, 2, 3 e 4 apresentam as legislações federais, estaduais, municipais e normas brasileiras associadas ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Quadro 1- Legislações federais associadas à resíduos.

Resoluções Federais	
CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988	Art 225: Todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
Lei Federal 6.938/ 81: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação	Art 2º A PNMA tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar o desenvolvimento sócio - econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção digna da vida humana.
Lei Federal 9.605/98: Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.	Art 2º Quem, de qualquer forma, concorre para a prática dos crimes previstos nesta Lei, incide nas penas a estes cominadas, na medida de sua culpabilidade, bem como o diretor, o administrador, o membro do conselho e de órgão técnico, o auditor, o gerente, o preposto ou mandatário de pessoa jurídica, que sabendo da conduta criminoso de outrem, deixar de impedir a sua prática, quando podia agir para evitá-la.
CONAMA nº. 5/93 Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.	Art 4º Os resíduos gerados nestes locais são de suas responsabilidades, desde a sua geração até a disposição adequada. e rodoviários são classificados conforme anexo I, da resolução.
CONAMA nº. 9/93 - Define os diversos óleos lubrificantes, sua reciclagem, combustão e seu refino, prescreve para a sua produção e comercialização e proíbe o descarte de óleo onde possam ser prejudiciais ao meio ambiente.	Art. 2º Todo o óleo lubrificante usado ou contaminado será, obrigatoriamente, recolhido e terá uma destinação adequada, de forma a não afetar negativamente o meio ambiente. Art. 3º Ficam proibidos: I - quaisquer descartes de óleo usados em solos, águas superficiais, subterrâneas, no mar territorial e em sistemas de esgoto ou evacuação de águas residuais; II - qualquer forma de eliminação de óleos usados que provoque contaminação atmosférica superior ao nível estabelecido na legislação sobre proteção do ar atmosférico (PRONAR); Art. 4º Ficam proibidos a industrialização e comercialização de novos óleos lubrificantes não recicláveis, nacionais ou importados.
CONAMA nº. 275/01 – Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.	Art.1º Estabelecer o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Art. 2º Os programas de coleta seletiva, criados e mantidos no âmbito de órgãos da administração pública federal, estadual e municipal, direta e indireta, e entidades paraestatais, devem seguir o padrão de cores estabelecido em anexo.

continua

<p>CONAMA nº. 307/ 02 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.</p>	<p>Art. 1º Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais.</p> <p>Art. 3º Classifica os resíduos de construção civil</p> <p>Art. 4º Os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final.</p>
<p>CONAMA nº. 316/02 Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico dos resíduos</p>	<p>Art. 1º Disciplinar os processos de tratamento térmico de resíduos e cadáveres, estabelecendo procedimentos operacionais, limites de emissão e critérios de desempenho, controle, tratamento e disposição final de efluentes, de modo a minimizar os impactos ao meio ambiente e à saúde pública</p> <p>Art. 4º A adoção de sistemas de tratamento térmico de resíduos deverá ser precedida de um estudo de análise de alternativas tecnológicas que comprove que a escolha da tecnologia adotada está de acordo com o conceito de melhor técnica disponível</p>
<p>CONAMA nº. 348/04 – Altera a Resolução CONAMA 307/02, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Altera (inciso IV do Art. 3º)</p>	<p>O art. 3º inciso IV - Classe "D": são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.</p>
<p>CONAMA nº. 362/05 - Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.</p>	<p>Art. 1º Todo óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser recolhido, coletado e ter destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes nele contidos, na forma prevista nesta Resolução.</p> <p>Art. 3º Todo o óleo lubrificante usado ou contaminado coletado deverá ser destinado à reciclagem por meio do processo de rerrefino.</p> <p>§ 4º Os processos utilizados para a reciclagem do óleo lubrificante deverão estar devidamente licenciados pelo órgão ambiental competente.</p> <p>Art. 5º O produtor, o importador e o revendedor de óleo lubrificante acabado, bem como o gerador de óleo lubrificante usado, são responsáveis pelo recolhimento do óleo lubrificante</p>
<p>CONAMA nº. 401/08 Estabelece limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios para seu gerenciamento ambientalmente adequado.</p>	<p>Art. 1º Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio e os critérios e padrões para o gerenciamento ambientalmente adequado das pilhas e baterias portáteis</p> <p>Art. 3º Os fabricantes nacionais e os importadores de pilhas e baterias referidas no art. 1º e dos produtos que as contenham deverão:</p> <p>I - estar inscritos no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras dos Recursos Ambientais-CTF</p> <p>II - apresentar, anualmente, ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA laudo físico-químico de composição, emitido por laboratório acreditado junto ao Instituto Nacional de Metrologia e de Normatização-INMETRO;</p> <p>III - apresentar ao órgão ambiental competente plano de gerenciamento de pilhas e baterias, que contemple a destinação ambientalmente adequada, de acordo com esta Resolução.</p>
<p>CONAMA nº. 416/09 - Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada.</p>	<p>O art. 1º estabelece a obrigatoriedade dos fabricantes e importadores de pneus com peso acima de 2,0 Kg a coletar e dar destinação adequada aos pneus inservíveis.</p> <p>O art. 3º parágrafos 1 e 2 estabelece a proporção e cálculo para a quantidade que os fabricantes ou importadores deverão dar destinação adequada.</p> <p>Art. 8º parágrafo 1 e 2 fala como os fabricantes ou importadores devem proceder para realizar a coleta de pneus inservíveis.</p> <p>Art. 9º Define que os estabelecimentos são obrigados a receber e armazenar temporariamente os pneus sem custos para o consumidor.</p>

Fonte: (D.O/88, LEI 9.638/81, LEI 9.605/98, CONAMA nº. 5/93, CONAMA nº 9/93, CONAMA nº. 275/01, CONAMA nº. 307/ 02, CONAMA nº. 316/02, CONAMA nº.348/04, CONAMA nº.362/05, CONAMA nº.401/08, CONAMA nº.416/09).

Quadro 2 - Legislações estaduais associadas à resíduos.

Leis Estaduais	
Lei nº 13.557/05 - define diretrizes e normas de prevenção da poluição, proteção e recuperação da qualidade do meio ambiente e da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no Estado de Santa Catarina.	Art. 4º São objetivos da Política Estadual de Resíduos Sólidos: I - preservar a saúde pública; II - proteger e melhorar a qualidade do meio ambiente; III - estimular a remediação de áreas degradadas; IV - assegurar a utilização adequada e racional dos recursos naturais; V - disciplinar o gerenciamento dos resíduos; VI - estimular a implantação, em todos os municípios catarinenses, dos serviços de gerenciamento de resíduos sólidos; VII - gerar benefícios sociais e econômicos; VIII - estimular a criação de linhas de crédito para auxiliar os municípios na elaboração de projetos e implantação de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos licenciáveis pelo órgão ambiental estadual; IX - ampliar o nível de informação existente de forma a integrar ao cotidiano dos cidadãos o tema resíduos sólidos; e X - incentivar a cooperação entre municípios e a adoção de soluções conjuntas, mediante planos regionais
Lei nº 14.675/09 - Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.	Art 1º Esta Lei, ressalvada a competência da União e dos Municípios, estabelece normas aplicáveis ao Estado de Santa Catarina, visando à proteção e à melhoria da qualidade ambiental no seu território. Art 2º Compete ao poder público estadual e municipal e a coletividade promover e exigir medidas que garantam a qualidade do meio ambiente, da vida e da diversidade biológica e desenvolvimento de sua atividade, assim como corrigir ou fazer corrigir os efeitos da atividade degradadora ou poluidora.
Lei nº 11.347/00 - Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de resíduos sólidos potencialmente perigosos.	Art. 1º As pilhas, baterias e lâmpadas, após seu uso ou esgotamento energético, são consideradas resíduos potencialmente perigosos à saúde e ao meio ambiente, devendo a sua coleta, seu recolhimento e seu destino final, observar o estabelecido nesta Lei. Art. 5º Os fabricantes, os importadores, estabelecimentos comerciais e rede de assistência técnica, deverão desenvolver campanhas de esclarecimento sobre os riscos à saúde, ao meio ambiente e a necessidade do cumprimento desta Lei, no âmbito do Estado. Art. 8º A reutilização, a reciclagem, o tratamento ou a disposição final dos resíduos abrangidos por esta Lei, realizados diretamente pelo fabricante ou por terceiros, deverão ser processados de forma tecnicamente segura e adequada à saúde e ao meio ambiente, observadas as normas ambientais, especialmente no que se refere ao licenciamento da atividade.
Lei nº 12.863/04 - Dispõe sobre a obrigatoriedade do recolhimento de pilhas, baterias de telefones celulares, pequenas baterias alcalinas e congêneres, quando não mais aptas ao uso.	Art. 1º Os comerciantes de pilhas, baterias de telefones celulares, pequenas baterias alcalinas e congêneres ficam, obrigados a aceitar, como depositários, esses produtos, quando não mais aptos ao uso, para seu posterior recolhimento por seus fabricantes ou revendedores. Art. 2º Todo estabelecimento que comercializar os produtos referidos no artigo anterior, deverá dispor de local adequado contendo recipiente apropriado, devidamente identificado e sinalizado, para depósito dos mesmos, ficando expressamente proibida a sua posterior destinação como lixo comum. Art. 3º Os fabricantes e revendedores dos produtos referidos no art. 1º, ficam obrigados a recolher todos os conteúdos depositados nos estabelecimentos comerciais, todas as vezes que forem repor a mercadoria nesses estabelecimentos, ou em períodos que se justifiquem, ficando responsáveis também por reciclar ou dar destinação final adequada, de acordo com a legislação sanitária e de controle da poluição ambiental em vigor.

Continua

<p>Lei nº 14.496/08 - Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final das embalagens plásticas de óleos lubrificantes.</p>	<p>Art. 1º autoriza os consumidores finais de lubrificantes a devolverem as embalagens plásticas de óleos lubrificantes usadas, para os estabelecimentos comerciais onde foram adquiridas.</p> <p>Art. 2º os fabricantes, importadores deverão disponibilizar centros de recebimento para as embalagens plásticas de óleo lubrificantes usadas, os mesmo serão responsáveis pela destinação final, e a implantação de programas de recuperação e reciclagem e destino final das embalagens.</p> <p>Art. 3º descreve que os revendedores são obrigados a receber as embalagens de óleos lubrificantes dos consumidores e destiná-las ao centro de recebimento.</p>
<p>Lei nº 14.512/08 - Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de pneus descartáveis.</p>	<p>Art. 2º Especifica que os pneumáticos recolhidos deverão ser destinados à pavimentação asfáltica.</p> <p>Art. 3º Os estabelecimentos que comercializam os produtos descritos nesta Lei, bem como a rede de fabricantes e importadores deste produtos, ficam obrigados a aceitar dos usuários a devolução das unidades usadas.</p> <p>Art. 6º A obrigação de implantar sistema de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final adequada do produto fica por parte dos fabricantes.</p>

Fonte: SANTA CATARINA (13.557/05, 14.675/09, 11.347/00, 12.863/04, 14.496/08, 14.512/08)

Quadro 3 - Legislações municipais associadas à resíduos.

Leis Municipais	
<p>Lei nº 4.312/02 - Autoriza a coleta seletiva e o acondicionamento de lâmpadas fluorescentes e dá outras providências.</p>	<p>Art. 1º Fica a Prefeitura Municipal de Criciúma autorizada a proceder a coleta seletiva de lâmpadas fluorescentes, com vida útil esgotada, de acordo com o cronograma de recolhimento regular do lixo.</p> <p>§1º O usuário da lâmpada descartada deverá acondicioná-la em embalagem plástica.</p> <p>§2º O Município poderá estabelecer dias e horários específicos para a coleta.</p> <p>Art. 2º O recolhimento e transporte das lâmpadas serão feitos de acordo com as normas técnicas apropriadas para o manuseio de materiais que representem riscos efetivos ou potencial de contaminação.</p> <p>Art. 3º Todo o material coletado, será armazenado em contêineres industriais, devidamente vedados e depositados em local próprio e seguro, até que tenham a destinação técnica recomendada.</p>
<p>Lei nº 3.948/ 99 - Dispõe sobre a recepção de resíduos sólidos potencialmente perigosos à saúde e ao meio ambiente.</p>	<p>Art. 1º A empresa que comercializa produtos que, quando em estado de resíduo sólido tornem-se potencialmente perigosos à saúde e ao meio ambiente, manterá disponível ao público consumidor em suas dependências, recipiente próprio para a coleta dos referidos resíduos.</p> <p>§ 1º Classificam-se como resíduos sólidos potencialmente perigosos para efeito desta lei, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e seus competentes, frascos de produtos em aerosol e outros determinados pelos órgãos governamentais de pesquisa científica, tecnológica e ambiental.</p>
<p>Lei nº 475/10 – Institui diretrizes que regulam o funcionamento do ECOPONTO para recepção de pneus inservíveis para pequenos geradores.</p>	<p>O art. 5º proíbe a aceitação de pneus ou pneumáticos inservíveis gerados em outros Municípios.</p> <p>Art. 8º descreve que os pneus e pneumáticos inservíveis de pequenos geradores do Município serão transportados pelos proprietários dos estabelecimentos comerciais, distribuidores, revendedores e demais segmentos que manuseiam pneus inservíveis, e depositados em um pavilhão com a devida cobertura. No § 1º do art. 8º diz que os pequenos geradores são aqueles que não ultrapassam o limite máximo de produção de 40 (quarenta) pneus ou pneumáticos inservíveis por mês.</p> <p>O art. 12º proíbe algumas formas de destinação final dos pneus e pneumáticos em todo o território do Município de Criciúma.</p>

Fonte: FAMCRI (4.302/02, 3.948/99, 475/10).

Quadro 4 - NBRs relacionadas aos resíduos sólidos

NBRs (Normas Brasileiras Regulamentadoras)	
NBR 10.004/04	Dispõe sobre a classificação dos resíduos sólidos
NBR 11.174/90	Armazenamento de Resíduos classes II-A não inertes e II-B inertes
NBR 12.235/92	Procedimentos para Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos
NBR 13.221/03	Transporte Terrestre de Resíduos
NBR 1.183/88	Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos
NBR 7500/03	Símbolos de manuseio para o transporte e Armazenagem de Materiais
NBR 7501/03	Transporte de cargas perigosas - Terminologia
NBR 7502/03	Transporte de cargas perigosas - Classificação
NBR 7503/03	Ficha de Emergência para o transporte de produtos perigosos
NBR 12.980/93	Coleta, Varrição e Acondicionamento de Resíduos Sólidos Urbanos
NBR 13.463/95	Coleta de resíduos sólidos - classificação

Fonte: ABNT (NBRs 10.004/04, 11.174/90, 12.235/92, 13.221/03, 1.183/88, 7500/03, 7501/03, 7502/03, 7503/03, 12.980/93, 13.463/95).

2.6 REDUÇÃO E MINIMIZAÇÃO DE RESÍDUOS NA FONTE

O grande objetivo do gerenciamento de resíduos é eliminar a periculosidade e minimizar a geração de resíduos, pois o problema do lixo urbano é complexo. Os espaços há disposição são raros e os impactos decorrentes são graves. Desta forma a muito o que se fazer para minimizar o volume de resíduos, seja por meio da reutilização, reciclagem ou eliminando sua geração (MOREIRA, 2001).

2.6.1 Segregação

A segregação dos resíduos segundo Brasil, Santos (2007) é de extrema importância, pois evita a mistura dos resíduos incompatíveis, contribuindo para

manter a qualidade dos resíduos para os mesmos poderem ser reciclados ou recuperados e diminuir os resíduos perigosos que terão que ser tratados e dispostos em local adequado.

A segregação deve ser feita na fonte evitando a contaminação dos materiais. Conforme a Resolução CONAMA 275/2001 as cores para identificação dos materiais estão disponibilizadas no quadro 05.

Quadro 5 - Código de cores para segregação de materiais e coleta seletiva

Cores	Resíduos
Azul	Papel/papelão
Vermelho	Plástico
Verde	Vidro
Amarelo	Metal
Preto	Madeira
Laranja	Resíduos Perigosos
Branco	Resíduos ambulatoriais e de serviço de saúde
Roxo	Resíduos Radioativos
Marrom	Resíduos orgânicos
Cinza	Resíduo geral não reciclável ou misturado, não passível de separação

Fonte: CONAMA (2001)

2.6.2 Redução

A primeira atitude a ser tomada pelas pessoas dentro das organizações e das instituições é a redução na quantidade de resíduos gerados, diminuindo a quantidade de produtos descartáveis, eliminando o desperdício com matéria prima e evitando o uso em excesso de embalagens (NAIME, 2004).

Através da redução é possível diminuir os custos de tratamento e disposição de resíduos, economizar transporte e armazenamento, diminuir gastos com segurança e proteção à saúde. Desta forma a redução de resíduos gerados numa empresa deve constituir um programa de ação permanente (VALLE, 2002).

Segundo Valle (2002) a redução de resíduos é uma metodologia de trabalho que proporciona maior eficiência do processo produtivo, e que deve envolver todos os responsáveis dentro da empresa.

Conforme Brasil, Santos (2007) reduzir é a melhor forma de preservar o meio ambiente e os recursos naturais.

A redução na fonte gera substituição de matérias primas, mudanças nos processos produtivos e em equipamentos, prevenção de perdas, treinamento, segregação, reuso e reciclagem (BRASIL, SANTOS, 2007).

2.6.3 Reutilização e Reciclagem

A reciclagem e o reuso envolvem o retorno de materiais e insumos já processados, ou seja já modificados, ao processo original ou a outro processo (JUNIOR, DEMAJOROVIC, 2006).

Conforme Assumpção (2007) são aqueles materiais que devido suas características, composição ou contaminação, não servem como matéria prima para um novo produto, mas servem como suporte para a fabricação de outros materiais

Segundo Naime (2005) todos os materiais possíveis de serem reutilizados com a mesma ou com outra finalidade, mesmo que isto signifique um aumento de dificuldades nas operações devem ser utilizados.

A reciclagem é um conjunto de técnicas que tem por finalidade aproveitar os resíduos e reutilizá-los no próprio processo, como matéria prima para fabricação de novos produtos (BRASIL, SANTOS, 2007).

Segundo a Agência Ambiental Norte - Americana - EPA (apud VALLE 2002) reciclagem é a ação de coletar, reprocessar, comercializar e utilizar materiais que antes eram considerados lixo.

Vilhena (2000) define a reciclagem como resultado de atividades, na qual materiais tornaram-se lixo, e que se coletados, separados e processados podem ser reutilizados como matéria prima na fabricação de novos produtos.

A reciclagem pode ser dividida em reciclagem interna (on - site) onde os resíduos do processo são refinados e reutilizados no mesmo ou em outro processo e em reciclagem externa (of - site) onde ocorre a venda ou repasse dos resíduos para outra empresa (VILHENA, 2000).

A reciclagem permite o reaproveitamento de recursos e contribui para diminuir as agressões ao meio ambiente (NAIME, 2005).

Traz muitos benefícios, como a diminuição da exploração de recursos naturais; diminuição da contaminação do solo, da água e do ar; economia de energia e matérias primas; estímulo a concorrência; geração de renda e aumento do tempo de vida útil de aterros sanitários (BRASIL, SANTOS, 2007).

Segundo Magera (2005) a reciclagem apresenta-se como uma alternativa econômica e ambientalmente correta, pois além de criar renda, minimiza os problemas ambientais gerados pelo lixo.

2.7 RESÍDUOS PASSÍVEIS DE REUTILIZAÇÃO, REAPROVEITAMENTO OU RECICLAGEM

A reciclagem segundo Magera (2005) vem se apresentando como alternativa social e econômica à geração e concentração de milhões de toneladas de lixo produzidos. Sua principal importância está no campo do desenvolvimento sustentável, proporcionando economia dos recursos naturais, com 74% a menos de poluição do ar, 35% a menos de poluição da água e ganho de energia de 64%.

2.7.1 Papel

Há muito tempo os papéis são reciclados. Este processo segundo Grippi (2001) reduz de 10 a 50 vezes o consumo de água e o consumo de energia. Composto por fibras de celulose, no Brasil 80% do papel produzido provém da madeira e os outros 20% das aparas de papel. Quanto a sua classificação os papéis podem ser para impressão, para escrever, para embalagens, fins sanitários, cartolinas e especiais (GRIPPI, 2001).

O termo aparas conforme Brasil, Santos (2007) era utilizado para designar as rebarbas do processamento de papel das indústrias. Atualmente é utilizado para todos os papéis coletados para reciclagem.

No quadro 06 são apresentados quais papéis são passíveis ou não de reciclagem.

Quadro 6 - Papéis recicláveis e não recicláveis

Reciclável	Não Reciclável
Jornais e Revistas	etiqueta adesiva
Folhas de caderno	papel - carbono, papel vegetal
Formulários de computador	fita crepe
Caixas em geral	papéis sanitários e papel toalha
Aparas de papel	papéis metalizados, papéis parafinados
fotocópias, papel de fax	papéis plastificados
Envelopes	Fotografias
Provas	papéis sujos, engordurado e guardanapos
rascunhos, cartazes velhos	Bituca de cigarro

Fonte: BRASIL, SANTOS (2007)

2.7.2 Plástico

Os plásticos são materiais produzidos por polímeros (resinas) geralmente sintéticos e derivados do petróleo. Quando depositados em aterros, dificultam a compactação do solo e decomposição dos materiais degradáveis pois criam camadas impermeáveis (BRASIL, SANTOS, 2007).

Conforme Magera (2005) o plástico é dividido em duas categorias importantes, que são:

- termofixos: são os plásticos que depois que moldados não podem mais sofrer novos processamentos, pois não se fundem mais. São usados na fabricação de banheiras, piscinas, telhas e resinas fenólicas, e;
- termoplásticos: são os plásticos que podem ser reprocessados várias vezes pelo mesmo ou por outro processo de transformação.

Segundo Brasil, Santos (2007, p. 128) os termoplásticos (quadro 07) podem ser de: resinas de polietileno de baixa densidade (PEBD), polietileno de alta densidade (PEAD), poli - cloreto de vinila (PVC), poliestireno (PS), polipropileno (PP), poli - tereftalato de etileno (PET), poliamidas (náilon), entre outros.

Quadro 7 - Tipos de resinas e simbologia para identificação dos diferentes materiais plásticos

Tipos de Plásticos e simbologia	Produtos
 PET	Frascos e garrafas para usos alimentícios/ hospitalares, refrigerantes, cosméticos, bandeja para micro-ondas, fibras têxteis (sintéticas) entre outros.
 PEAD	Embalagens para detergentes, óleos automotivos, sacolas de supermercado, tambores para tintas, potes para utilidades domésticas, baldes, garrafas de álcool, bombonas, tanques de combustível para veículos automotivos e filmes.
 PVC	Sacolas de supermercado, saco de lixo, sacarias industriais, garrafa de água mineral, lona agrícola, filmes para fralda descartável, entre outros.
 PEBD	Saco de lixo, embalagens de massa e biscoitos, sacarias industriais, frascos de detergentes e produtos de limpeza, sacolas de supermercado, entre outros.
 PP	Sacos de rafia, potes de margarina, garrafas de água mineral, seringas descartáveis, filmes para embalagens de alimentos, embalagens industriais, fios e cabos, tampas de refrigerantes, fibras para tapete, auto peças, seringas descartáveis, fios e cabos, entre outros.
 PS	Copos descartáveis, potes para iogurtes, doces e sorvetes, revestimento interno de geladeiras, brinquedos, aparelhos de som, aparelhos de barbear, bandejas de supermercado, entre outros.
 OUTROS	Chinelos, autopeças, solados, embalagens de vários produtos, CDs, eletrodomésticos, acessórios esportivos e náuticos, plásticos especiais e corpo de computadores.

Fonte: Sema (2008)

2.7.3 Vidro

O vidro é obtido através da fusão de componentes inorgânicos a altas temperaturas seguido de um rápido resfriamento. Normalmente utiliza para sua fabricação areia, barrilhas, calcário e feldspato (GRIPPI, 2001).

Segundo Brasil, Santos (2007, p. 129) o vidro é 100% reciclável, não ocorrendo a perda de material durante o processo de fusão. Para cada tonelada de caco de vidro limpo, obtém-se 1 tonelada de vidro e deixa-se de consumir 1,2 tonelada de matéria prima.

Segundo Grippi (2001) os vidros podem servir para:

- Embalagens: garrafas, potes, vasilhames;
- Vidro plano: temperado ou laminado (utilizado na indústria automobilística);

- Vidro doméstico: copos, pratos, travessas;
- Fibras de vidro: mantas, tecidos, lã de vidro;
- Vidros técnicos: lâmpadas, tubos de tv, vidraria de laboratório.

Alguns tipos de vidros não podem ser reciclados como os espelhos, vidros planos, lâmpadas e gesso (BRASIL, SANTOS, 2007).

2.7.4 Metal

Os metais conforme Brasil, Santos (2007, p. 125) são materiais de elevada durabilidade, resistência e de fácil conformação, sendo utilizados em equipamentos, estruturas e embalagens em geral.

Quanto a sua composição os metais podem ser classificados em ferrosos (compostos basicamente de ferro e aço) e não ferrosos (alumínio, cobre, chumbo, níquel e zinco) (BRASIL, SANTOS, 2007).

Conforme Grippi (2001) a reciclagem de metais traz grandes vantagens, pois evita as despesas de redução do minério a metal, sendo que esta etapa envolve alto consumo de energia e utiliza de transportes de grande volumes de minério e instalações. Salientando que as sucatas podem ser recicladas mesmo quando enferrujadas.

Dentre os metais que podem ser reciclados estão pregos, arames, fios de cobre, canos, latas de alumínio, latas de (óleo, salsicha, leite em pó, conservas de alimentos), chapas metálicas, painéis (sem cabo), grampo e bandejas e não recicláveis estão esponjas de aço, embalagens aluminadas (salgadinho, café, balas), cliques e grampos (BRASIL, SANTOS, 2007).

2.7.5 Lâmpadas Fluorescentes

Segundo SEMA (2008) cerca de 99% dos constituintes das lâmpadas são recicláveis. A sua reciclagem diz respeito a recuperação de alguns de seus materiais e seu reaproveitamento, são eles:

- **Mercúrio** – poder ser reutilizado na construção de novas lâmpadas, e termômetros entre outros;
- **Vidro** – pode ser usado na produção de contêineres não alimentícios, misturado ao asfalto e manilhas de cerâmica;

- **Alumínio** – pode ser reciclado e usado para vários fins.

2.7.6 Pilhas e baterias

As pilhas e baterias tem a função de transformar a energia química em elétrica. São compostas de eletrodos, eletrólitos e metais que tem a função de controlar as reações químicas que possam ocorrer dentro das pilhas (BRASIL, Santos, 2007).

Desta forma tornam-se materiais tóxicos, que se descartados incorretamente podem contaminar o solo, água, afetar a flora e fauna e à saúde humana.

Alguns métodos para a reciclagem deste material segundo Brasil, Santos (2007) já são conhecidos, são eles:

- Rota pirometalúrgica: onde em forno totalmente fechado, o cádmio é destilado, conseguindo uma recuperação de 99.95% e o níquel por fusão e redução é recuperado em forno elétrico.
- Processo Químico: as pilhas são desmontadas e os metais separados. O níquel e o cádmio então são separados através de reação química e então calcinados. Neste processo obtém -se os sais e óxidos metálicos que podem ser utilizados em indústrias de colorifício para cerâmica, químicas, refratários e vidro.

2.7.7 Pneus

Segundo Brasil, Santos (2007) os pneus usados podem ser reutilizados após sua recauchutagem. Neste processo ocorre uma raspagem da banda de rodagem desgastada da carcaça e a nova adição de uma nova banda. Mas a um limite de recauchutagem que pode ser feito num pneu, ou seja, mais cedo ou mais tarde, os mesmos serão considerados inservíveis e descartados.

Os pneus então descartados podem ser reciclados ou reutilizados conforme Brasil (2007), para:

- Barreiras de acostamentos em estradas, construção de quebra mares, obstáculos para trânsito, recifes artificiais para peixes,
- Geração de energia, pois o pneu possui uma alto poder calorífico.;
- Utilização em asfaltos, pois sua utilização pode dobrar a vida útil da estrada e diminui ruídos causados pelo contato dos veículos com a estrada.

2.8 PRÁTICAS DE MINIMIZAÇÃO

A minimização é o primeiro aspecto a ser considerado dentro do conceito de prevenção. Minimizar a geração de resíduos traz grandes benefícios econômicos e ambientais (NAIME, 2005).

2.8.1 Prevenção de Resíduos (PR)

Prevenção de Resíduos segundo Furtado (1998) são medidas que evitem a geração de resíduos na produção. Através de procedimentos as empresas buscam mudanças nos seu processo, matéria prima, produtos e reaproveitamento e reciclagem dos resíduos.

Furtado (1998) ainda apresenta os benefícios da PR, que são:

- Melhor eficiência do processo e diminuição de custos;
- Redução do consumo de matérias primas através da utilização e reaproveitamento de materiais reciclados e conseqüentemente redução de custos;
- Redução de resíduos gerados,
- Redução de poluição do processo e produto;
- Melhoria das condições de trabalho, envolvendo os aspectos de segurança e saúde e também prevenção de riscos no processo produtivo, e;
- Redução dos custos de tratamento de resíduos, devido as modificações no processo e geração de menos resíduos.

Para se alcançar a PR deve-se levar em conta a substituição e conservação de produto e mudança na composição do produto. Para isso pode-se utilizar da reciclagem, que é uma ferramenta indispensável, pois a partir dela geram-se estratégias de recuperação e reutilização da matéria prima no processo original e o reuso dos resíduos em outros processos (FURTADO, 1998)

Furtado (1998) apresenta por ordem de importância os objetivos da PR:

- Redução da quantidade de resíduos;
- Redução de riscos causados por resíduos (toxicidade, inflamabilidade, etc);
- Redução de custos de tratamento e destinação de resíduos;
- Redução do custo de matérias primas;
- Redução de custos de seguro e ações civis;
- Sucessos anteriores já obtidos pela Empresa;
- Ações não comprometedoras da qualidade do produto;
- Baixo custo de capital, operacional e de manutenção;
- Curto período para implementação (mínimo para interferir na rotina de produção) e facilidade de implementação (FURTADO, 1998, 191p).

2.8.2 Prevenção a Poluição (P²)

A Norma 14.001/1996 define Prevenção da Poluição como "o uso de práticas, materiais ou produtos que evitem, reduzam ou controlem a poluição, os quais podem incluir reciclagem, tratamento, mudanças no processo, mecanismos de controle, uso eficiente de recursos e substituição de materiais".

Prevenção à poluição segundo Dias (2007) é definida como a utilização de processos, práticas, materiais, produtos ou energia que evitem ou minimizem a geração de poluentes e resíduos na fonte (redução na fonte) e reduzem os riscos globais para a saúde humana e para o ambiente.

A prevenção da poluição requer mudanças nos processos e produtos para reduzir ou eliminar os resíduos na fonte. A prevenção da poluição aumenta a produtividade da empresa, pois a redução de poluentes na fonte significa recursos poupados, pois produz mais bens com menos insumos (BARBIERI, 2004).

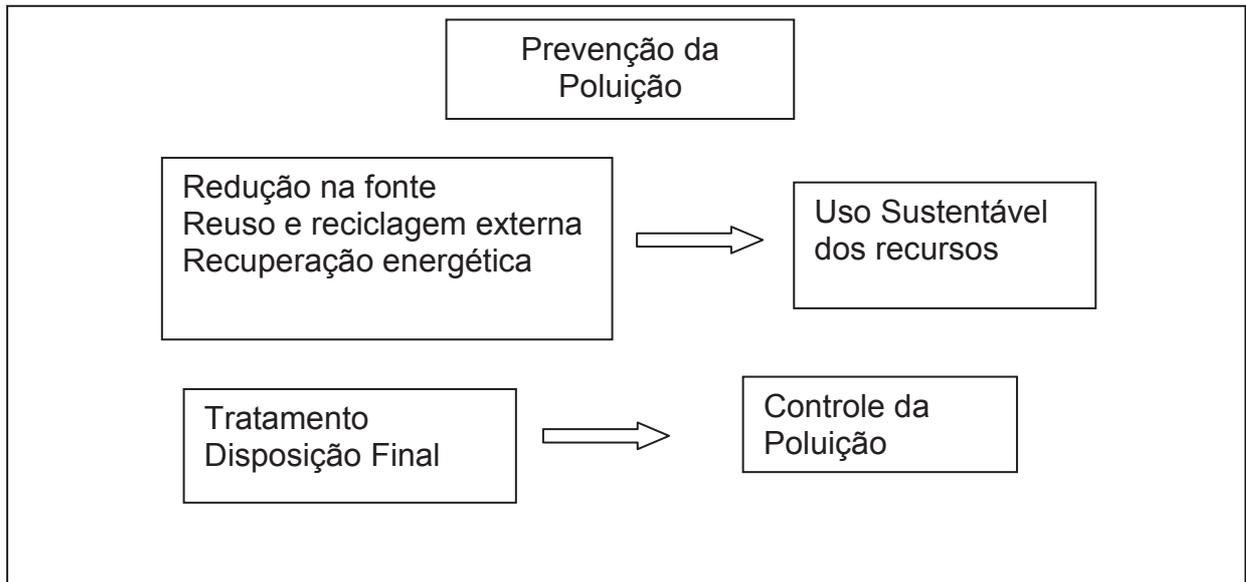
Conforme Júnior, Demajorovic (2006) a prevenção tem como principal finalidade a melhoria ou a manutenção da qualidade do solo, água e ar. Isto é feito através da utilização de instrumentos de prevenção (padrões de qualidade e emissão, licenciamento, fiscalização, condicionamento de fontes e responsabilidade pelo consumo).

Com um programa de prevenção da poluição espera-se obter como resultados redução de custos com materiais e energia, economia na disposição final dos resíduos, redução dos passivos ambientais, melhor condições de trabalho e imagem da empresa (BARBIERI, 2004).

Ainda segundo Barbieri (2004) a prevenção pode ser realizada com relativa facilidade e baixo custo utilizando-se de ferramentas como housekeeping (organização do local de trabalho, limpeza, padronização), redesenho dos produtos, novo arranjo do layout do chão da fábrica, manutenção preventiva e gestão de estoques.

A prevenção da poluição combina duas preocupações ambientais: o uso sustentável dos recursos e o controle da poluição. O uso sustentável pode ser sintetizado pelas atividades conhecidas como 4Rs: redução da poluição na fonte, reuso, reciclagem e recuperação energética (VILHENA, 2000).

Figura 4 - Estratégias de prevenção da poluição



Fonte: Barbieri (2004, p. 108)

2.8.3 Produção mais Limpa

Durante o ano de 1989 segundo Dias (2007), o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) introduziu o conceito de Produção mais Limpa (PML) para definir a aplicação contínua como forma de estratégia ambiental preventiva e integral envolvendo processos e produtos de maneira que previna e reduza os riscos de curto e longo prazo para os seres humanos e o meio ambiente.

De acordo com a PNUMA , o programa de produção mais limpa busca:

- aumentar o consenso mundial para uma visão de produção mais limpa
- apoiar a rede de organizações dedicadas a promoção de estratégias de produção mais limpa e à eco eficiência
- ampliar as possibilidades de melhoria ambiental das empresas mediante a capacitação e a educação
- apoiar projetos que sirvam de modelo de referencia
- fornecer assistência técnica (Dias, 2007,p.127).

Segundo Dias (2007) e Barbieri (2004) a Produção Mais Limpa (cleaner production) pode ser definida como uma estratégia ambiental de caráter preventivo, aplicada em processos, produtos e serviços empresariais com o objetivo de utilizar eficientemente os recursos e diminuir seu impacto negativo.

As empresas socialmente responsáveis, preocupadas com a preservação e interessadas em competir no mercado externo, trabalham cada vez mais para se adaptar à produção mais limpa. Este movimento provoca um efeito cascata, pois elas passam a exigir cada vez mais o certificado de gestão ambiental de se seus fornecedores (DIAS, 2006, p. 163).

Conforme Barbieri (2004) a ferramenta de produção mais limpa envolve produtos e processos, estabelecendo uma hierarquia de prioridades, na seguinte sequência: prevenção, redução, reuso e reciclagem, tratamento com recuperação de materiais e energia, tratamento e disposição final.

A PML trata de ajustes no processo produtivo que permite a redução da emissão/geração de resíduos. Este pode ser feito através de pequenas modificações, adaptações e aquisições de novas tecnologias (VILHENA, 2000).

A Produção mais Limpa segundo Dias (2007, p. 127) adota os seguintes procedimentos:

- Quanto aos processos produtivo: conservação das matérias primas e energia, eliminando as tóxicas e reduzindo a quantidade de todas as emissões e resíduos.
- Quanto aos produtos: redução dos impactos negativos ao longo do ciclo de vida do produto, desde a extração da matéria prima até sua disposição correta.
- Quanto aos serviços: incorporação das preocupações ambientais no projeto e fornecimento de serviços.

A produção mais limpa requer mudanças de atitude, garantia de gerenciamento ambiental responsável, criação de políticas nacionais direcionadas e avaliação de alternativas tecnológicas (DIAS, 2006).

Segundo Vilhena (2000, p. 13) quando uma empresa busca a eco eficiência, através de investimentos em produção mais limpa, tem como objetivos:

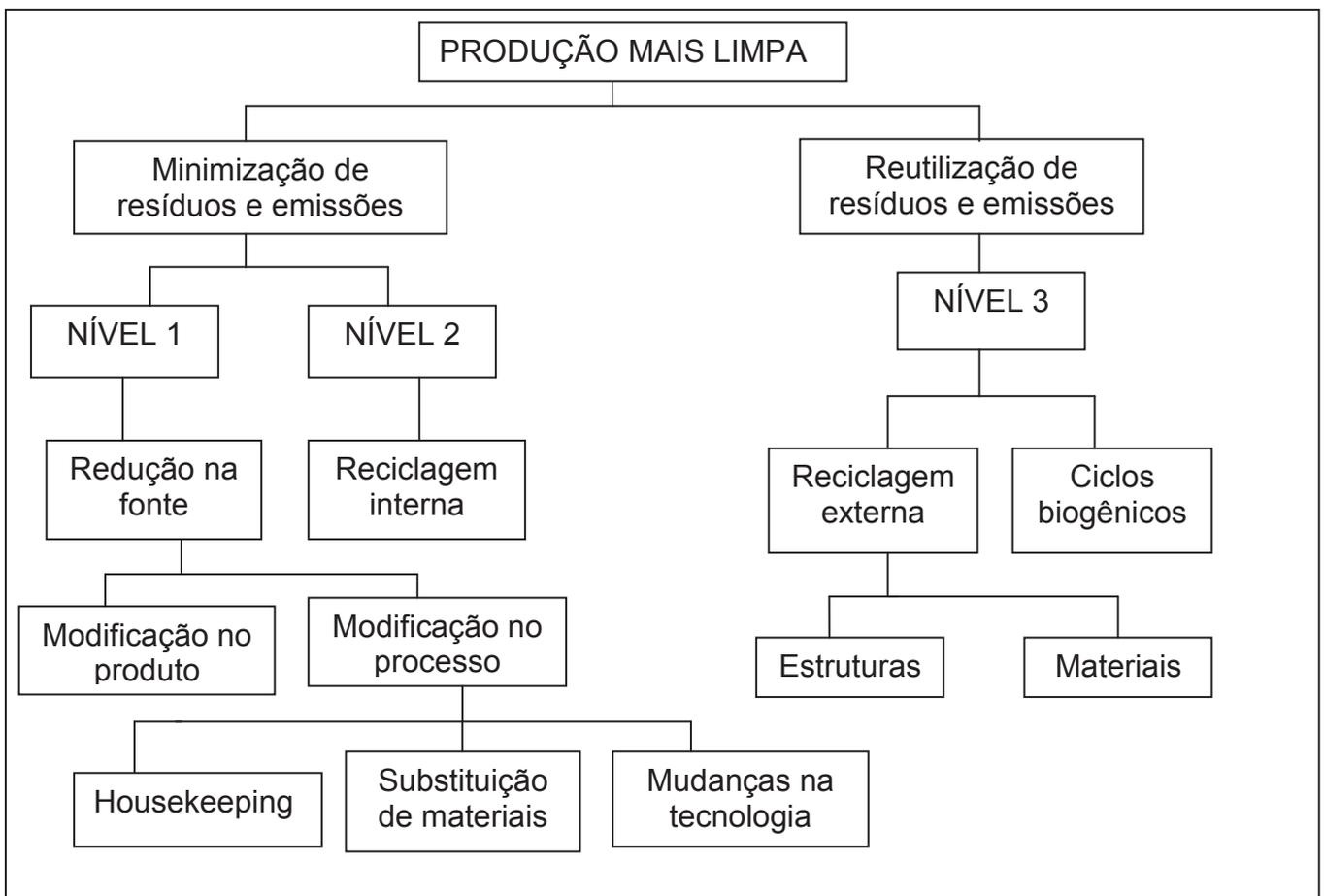
- Melhorar sua situação econômica;
- Reduzir impactos ambientais;
- Melhorar sua eco eficiência usando mais racionalmente matérias primas e energia;
- Cuidar da saúde dos seus funcionários;
- Reduzir os riscos de acidentes, e;
- Melhorar sua relação com as partes interessadas (VILHENA, 2000, p. 13).

Com a produção mais limpa, as indústrias tornam-se mais competitivas através da aplicação de critérios de eficiência, tornam o ambiente de trabalho mais seguro, tem uma melhor qualidade de vida para toda população e otimizam tecnologia (VILHENA, 2000).

Conforme o Centro Nacional de Tecnologias Limpas (1999, apud BARBIERI, 2004) a PML apresenta diferentes níveis de produção, identificadas na figura 5. Nela observamos que as alternativas de nível 1 são a primeira prioridade,

pois tratam da redução de emissão na fonte através da mudança de produtos e processos. As alternativas de nível 2 são aquelas em que os resíduos que ainda são gerados são reutilizados internamente. Não sendo possível a utilização pela própria empresa, surge as alternativas de nível 3, onde os resíduos são reusados ou reciclados externamente, através da doação ou venda deste material, ou ainda, se isso não for possível, o seu tratamento e disposição final ambientalmente adequada (BARBIERI, 2004).

Figura 5 - Níveis de intervenção da Produção Mais Limpa



Fonte: CNTL (1999, apud Barbieri, 2004).

2.8.4 Bolsa de Resíduos

Bolsa de resíduos trata-se da compra e venda de resíduos. Da negociação de produtos gerados por uma determinada indústria e que pode ser utilizado por outra (VILHENA, 2000).

As Bolsas de Resíduos têm como propósito fundamental a livre negociação entre as indústrias, através do anúncio de resíduos para compra, venda, troca ou doação. Os resíduos são classificados por categorias de procedência e subdivididos em função da sua qualidade, acondicionamento, uso ou negociação pretendida (CNI, 2013).

Conforme a Confederação Nacional das Indústrias, bolsa de resíduos é definida como:

importante instrumento de gerenciamento de resíduos decorrentes de atividades produtivas, a partir do fomento de um processo de livre negociação entre demandantes e ofertantes de resíduos tendo como foco a reutilização ou reciclagem. As Bolsas de resíduos possibilitam agregar valor aos resíduos transformando-os em matéria-prima ou insumo na fabricação de outros produtos voltados ao mercado consumidor industrial ou final (CNI, 2013).

Segundo CNI (2013) as Bolsas de Resíduos são serviços de informações para identificar mercados para os resíduos provenientes de atividades produtivas. Tem como principal função servir como guia para promoção de oportunidades de negócios, evitando o desperdício e garantindo melhor qualidade, menor custo e menor impacto ambiental.

2.9 AUDITORIA E INVENTÁRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A auditoria é um poderoso instrumento de verificação e manutenção do sistema como um todo e constitui uma alavanca para as melhorias (MOREIRA, 2001).

A NBR ISO 19011/2002 que estabelece diretrizes para auditoria de sistemas de gestão da qualidade define :

Auditoria como processo sistemático, documentado e independente para obter evidências de auditoria e avaliá-las objetivamente para determinar extensão em que critérios de auditoria são atendidos, incluindo as auditorias de segunda e terceira partes, que são os clientes, fornecedores e outros atores com interesses na organização (NAIME, 2005, p.61).

A Auditoria Ambiental conforme Valle (2002) é um instrumento de gestão que permite fazer uma avaliação sistemática, periódica, documentada e objetiva do sistema de Gestão e do desempenho dos equipamentos instalados em um estabelecimento de uma empresa, para fiscalizar e limitar o impacto de suas atividades.

Segundo Naime (2005) as auditorias ambientais integram o próprio SGA, e tem como objetivo a conformidade com a política ambiental e com as normas e regulamentos que devem estar incluídos na política ambiental.

A Auditoria Ambiental segundo Donaire (1999) é uma atividade administrativa que avalia como a organização se encontra em relação à questão ambiental. Esta deve ser realizada periodicamente facilitando a atuação e o controle da gestão ambiental da empresa e assegurando que a empresa esteja dentro dos padrões de emissão exigidos pela legislação ambiental.

A auditoria ambiental é um integrante do Sistema de Gestão Ambiental e constitui um processo de verificação sistemática e documentada, afim de obter e avaliar se a política ambiental de uma empresa atende os critérios do SGA. É o principal instrumento de aprimoramento e revisão da gestão do SGA (NAIME, 2005).

Segundo Barbieri (2004) a auditoria do Sistema de Gestão Ambiental procura avaliar o desempenho do SGA em conformidade com a política ambiental e o cumprimento dos objetivos e das metas propostas. Podem ser aplicadas em organizações, locais, produtos e processos. A tabela 6 mostra alguns tipos de auditoria com seus respectivos objetivos e instrumentos de referência.

Quadro 8 - Modalidades, objetivos e instrumentos de Auditorias

Tipo	Objetivos	Principais instrumentos de Referência
Auditoria de Conformidade	Verificar o grau de conformidade com a legislação	Legislação ambiental Licenças e processos de licenciamentos Termos de ajustamento
Auditoria de Desempenho Ambiental	Avaliar o desempenho de unidade produtivas em relação à geração de poluentes e ao consumo de energia e materiais, bem como aos objetivos definidos pela organização	Legislação ambiental Acordos voluntários subscritos Normas técnicas Normas da própria organização
Due Diligence	Verificação das responsabilidades de uma empresa perante acionistas, credores, fornecedores, clientes, governos.	Legislação ambiental, trabalhista, societária, tributária, civil, comercial. Contrato social, acordos com acionistas e empréstimos. Títulos de propriedade e certidões negativas
Auditoria de Desperdícios e de Demissões	Avaliar as perdas e seus impactos ambientais e econômicos com vistas às melhorias em processos ou equipamentos	Legislação ambiental Normas técnicas Fluxogramas e rotinas operacionais Códigos e práticas do setor
Auditoria Pós Acidente	Avaliar as perdas e seus impactos ambientais e econômicos com vistas às melhorias em processos ou equipamentos	Legislação ambiental Acordos voluntários subscritos Normas técnicas Plano de emergência Normas da organização e programas de treinamento
Auditoria de Fornecedor	Avaliar o desempenho de fornecedores atuais e selecionar novos. Selecionar fornecedores para projetos conjuntos	Legislação ambiental Acordos voluntários subscritos Normas técnicas Normas da própria empresa Demonstrativos contábeis dos fornecedores Licenças, certificações e premiações
Auditoria de Sistema de Gestão Ambiental	Avaliar o desempenho do Sistema de Gestão Ambiental, seu grau de conformidade com os requisitos	Normas que especificam os requisitos do SGA (ISSO 14.001, Emas) Documentos e registros do SGA Critérios de auditoria do SGA

Fonte: BARBIERI (2004, p.191)

Um Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais: é o conjunto de informações sobre a geração, características, armazenamento, transporte, tratamento, reutilização, reciclagem, recuperação e disposição final dos resíduos sólidos gerados pelas indústrias do país.

Regulamentado pela Resolução CONAMA 313/02 o Inventário de Resíduos Sólidos tem como objetivos:

- Gerar informações sobre quantidade, tipo e destino dos resíduos gerados nos parques industriais.

- conhecer e caracterizar os resíduos industriais visando a busca de formas mais adequadas e seguras de reutilização, reciclagem, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos gerados;

- Incentivar o desenvolvimento e a adoção de tecnologias industriais mais limpas visando a minimização da geração de resíduos

- Elaborar Plano para Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais. (Nacional e Estadual).

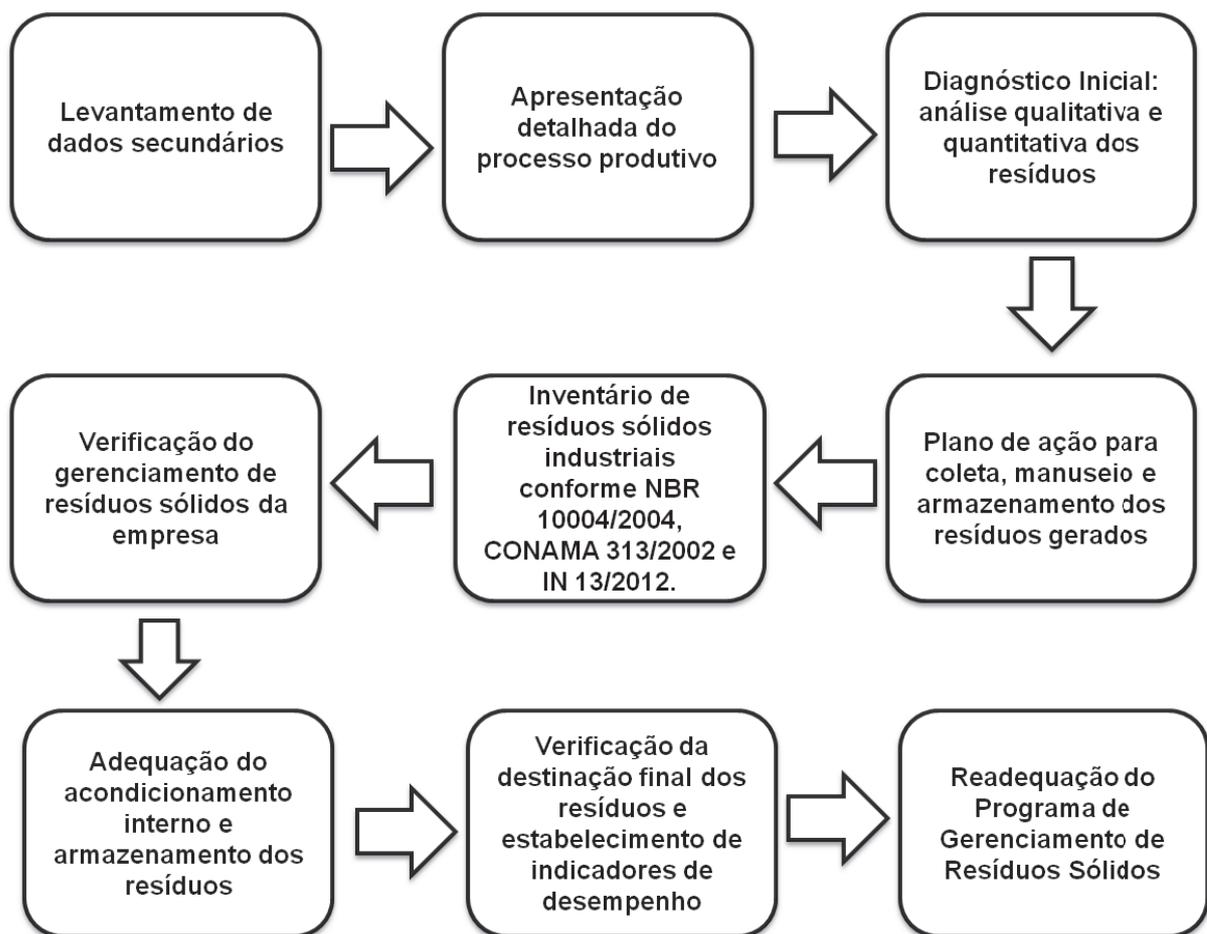
O inventário de resíduos é uma ferramenta de extrema importância para se conhecer os resíduos gerados tanto numa empresa como num município. Através do conhecimento do tipo e quantidade de resíduos gerados em determinado local é possível promover uma melhoria na qualidade ambiental com uma maior preservação dos recursos ambientais.

3 METODOLOGIA

Segundo Andrade (2007) metodologia é o conjunto de métodos ou caminhos que são percorridos na busca do conhecimento.

O trabalho foi desenvolvido baseando-se no fluxograma abaixo (figura 06).

Figura 6 - Fluxograma da metodologia desenvolvida para realização do trabalho



Fonte: Do autor, 2013.

Desta forma primeiramente foi realizado uma busca de dados secundários, com intuito de fornecer informações sobre o assunto em estudo, auxiliando na pesquisa e construção do referencial teórico e posteriormente nas soluções dos problemas.

Após embasamento teórico foi apresentado o fluxograma e uma descrição detalhada do processo produtivo, afim de se conhecer todas as atividades realizadas

na área de estudo e onde ocorre a geração de resíduos. O diagnóstico inicial foi desenvolvido através de visitas in loco, fotografias, levantamentos de dados e documentos existentes e disponibilizados pela empresa.

Após diagnóstico e estudo de caso, afim se organizar as atividades realizadas será proposto um programa dividido em etapas para obter e organizar as informações existentes e propor um Programa de Gerenciamento Resíduos Sólidos adequado a indústria cerâmica segundo os princípios estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Etapa I - Diagnóstico Inicial: análise qualitativa e quantitativa dos resíduos gerados, volume, disposição temporária e final dos mesmos.

1. Análise de informações;
2. Visitas *in loco*;
3. Registros Fotográficos;
4. Qualificação e quantificação dos resíduos com registro de destinação;

Etapa II - Plano de Ação: formular um plano de ação para coleta, manuseio e armazenamento dos resíduos gerados, identificando aspectos relevantes para a gestão dos resíduos e os requisitos legais aplicáveis.

- a) Inventariar os resíduos gerados;
- b) Observar procedimentos adotados na segregação;
- c) Verificar métodos de acondicionamento adotados;
- d) Descrever procedimentos de transporte interno;
- e) Reconhecer sistemas de armazenamento temporário e definitivo aplicados;
- f) Relatar formas e procedimentos de treinamento já aplicados ou existentes na questão dos Resíduos Sólidos.

Etapa III - Inventário: foi realizado um Inventário dos Resíduos Industriais, conforme o estabelecido pela norma ABNT/NBR-10.004 — Classificação de Resíduos Sólidos e Resolução CONAMA 313/2002 que dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais e Instrução Normativa Nº 13, de 18 de dezembro de 2012 do IBAMA referente a Lista Brasileira de Resíduos Sólidos,

Etapa IV – Auditoria de Redução de Resíduos: verificação do gerenciamento de resíduos sólidos da empresa e de sua conformidade com o PNRS. Analisar a política e meta ambiental da empresa para proposição de ações corretivas e preventivas quando aplicáveis.

1. Entrada de Matéria Prima;
2. Acondicionamento;
3. Coleta e Transporte Interno;
4. Armazenamento Temporário;
5. Transporte;
6. Produção;
7. Disposição temporária;
8. Disposição Final;

Etapa V - Segregação na fonte geradora: a segregação de resíduos evita a mistura de resíduos, preserva a qualidade dos resíduos com potencial de recuperação e reciclagem, e diminui o volume de resíduos perigosos a serem destinados.

Etapa VI - Adequação do Acondicionamento Interno: deverão ser utilizados recipientes constituídos por materiais compatíveis com os resíduos a serem acondicionados, observando resistência física a pequenos impactos, durabilidade e, igualmente, adequação com o equipamento de transporte interno.

Etapa VII - Ajuste e Adequação no Armazenamento: armazenar os resíduos de forma temporária, em área autorizada pelos órgãos de controle ambiental, aguardando o destino final, desde que atendida às condições básicas de segurança.

Etapa VIII - Verificação da Destinação Final: identificar as possibilidades de encaminhamento dos resíduos gerados para destinos ambientalmente corretos de acordo com os requisitos legais.

Etapa IX - Estabelecimento de Indicadores de Desempenho: medir, monitorar e avaliar o desempenho do Sistema de Gestão de Resíduos verificando a possibilidade de aprimoramento.

Etapa X - Readequação do PGRS: propor um PGRS adequado a indústria Cerâmica, conforme os princípios estabelecido pela PNRS, pela Lei nº 12.305/2010 e regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010 e as respectivas legislações do estado da federação e município em que a empresa possui unidades produtivas.

4 ESTUDO DE CASO

Nesta etapa será apresentada a empresa onde foi desenvolvido o trabalho. Primeiramente é descrito um breve texto sobre a indústria cerâmica no Brasil e na região. Depois descreve-se sobre a empresa e apresenta-se o processo produtivo detalhadamente.

4.1 INDÚSTRIA CERÂMICA

A abundância de matérias-primas, fontes de energia alternativas e a disponibilidade de novas tecnologia nos equipamentos industriais segundo a ABCERAM (2013), fizeram com que as indústrias cerâmicas brasileiras evoluíssem rapidamente e muitos tipos de produtos dos diversos segmentos cerâmicos atingissem nível de qualidade mundial com apreciável quantidade exportada.

Segundo a AFANCER (2013) o Brasil é um dos principais fabricantes no mercado mundial de revestimentos cerâmicos, ocupando a segunda posição em produção e consumo.

Em 2011, foram produzidos 844,3 milhões de metros quadrados, para uma capacidade instalada de 986,6 milhões de metros quadrados. No ano de 2012 as vendas totais atingiram 834,7 milhões de metros quadrados, sendo 774,7 milhões de metros quadrados vendidos no mercado interno e 60,1 milhões de metros quadrados exportados para 127 países (AFANCER, 2013)

O setor de revestimentos cerâmicos brasileiro é constituído por 99 empresas e o de refratários por 68 empresas, sendo que as regiões que mais se desenvolveram foram a sudeste e a sul, em razão da maior densidade demográfica, maior atividade industrial, melhor infraestrutura e distribuição de renda, juntamente com mais facilidade no acesso as matérias - primas, universidades e especializações (ABCERAM, 2011).

Em Santa Catarina, o município de Criciúma concentra as maiores empresas brasileiras, sendo reconhecida como pólo internacional (AFANCER, 2013).

Os fabricantes brasileiros de revestimentos cerâmicos estão alinhados com a melhor tecnologia disponível no mundo e em conformidade com as normas internacionais de qualidade (AFANCER, 2013).

De acordo com a ABCERAM, os processos de fabricação empregados pelos diversos segmentos cerâmicos assemelham-se parcial ou totalmente.

Uma característica típica da produção brasileira é a utilização de dois processos produtivos distintos em seu parque industrial: a Via Seca e a Via Úmida (AFANCER, 2013).

Os processos de fabricação podem se diferenciar de acordo com o tipo de peça ou material desejado. Resumindo, o processo de fabricação cerâmica é realizado pelas seguintes etapas: preparação da matéria-prima, preparação da massa, formatação das peças, tratamento térmico, acabamento, esmaltação e decoração.

4.2 DESCRIÇÃO DA EMPRESA

A empresa em que foi desenvolvido o trabalho localiza-se no município de Criciúma/SC e desenvolve duas linhas de produção, sendo uma para fabricação de revestimentos cerâmicos e a outra para refratários.

A fabricação de refratários iniciou-se em 1996 com produtos voltados para construção civil (tijolos e massas para fabricação de churrasqueira, lareira e fornos de pizzaria) e para indústrias (produção de tijolos, placas, grelhas e massas e argamassas para setores siderúrgico, caldeiras, usinas). Em 1999 iniciou-se a fabricação de revestimentos, especializados na produção de listelos cerâmicos e peças decorativas.

Atuando ainda no ramo de mineração a empresa conta com 213 funcionários, numa produção anual de revestimento de 600.000 m² e de refratários de 30.193 toneladas com um faturamento de aproximadamente R\$ 35.798.000.

Cabe salientar que o nome da empresa não será citado em nenhum momento no presente trabalho.

4.3 PROCESSO PRODUTIVO

Como o trabalho foi desenvolvido nas duas linhas de produção da empresa, nesta etapa será apresentado o fluxograma dos dois processos, o

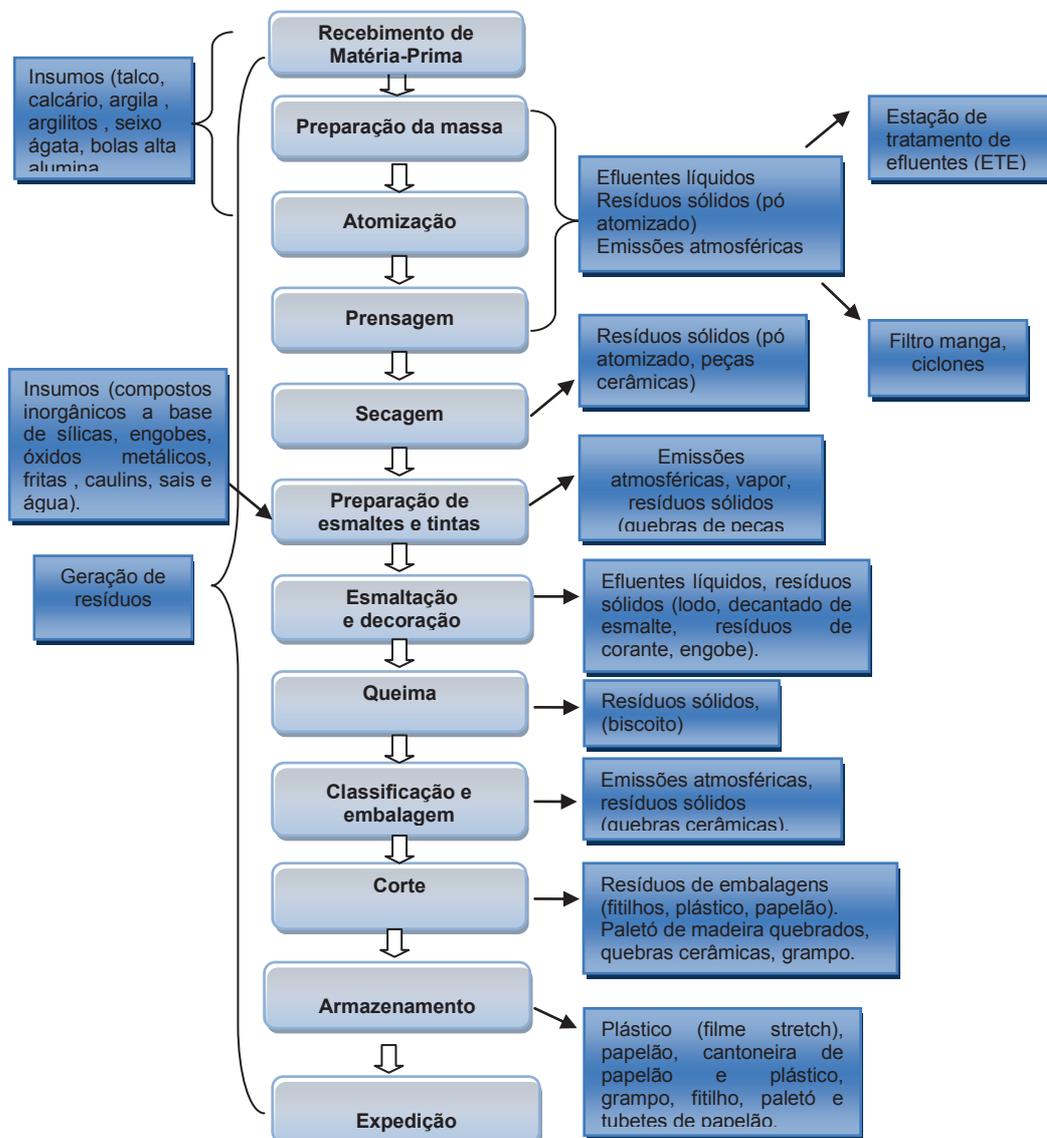
processo produtivo da produção dos revestimentos cerâmicos e o da refratários cerâmicos, bem como a descrição detalhada de cada etapa do processo produtivo.

Além das atividades do processo produtivo, fez parte do estudo também outras áreas da empresa, como: almoxarifado, recursos humanos, refeitório, guarita, serviço de limpeza, manutenção, tesouraria, vendas e compras.

A seguir apresenta-se os fluxogramas da produção de revestimentos (figura 07) e refratários cerâmicos (figura 15).

4.3.1 Revestimentos Cerâmicos

Figura 07 - Fluxograma processo produtivo revestimentos



Fonte: Do autor, 2013.

4.3.1.1 Recebimento de matérias primas

Nesta etapa ocorre o recebimento das matérias primas da massa que são armazenadas no pátio da empresa e também dos produtos utilizados no processo industrial como esmalte e corantes, como mostra a figura 8A e figura 8B.

As matérias primas para fabricação da massa são constituídas a base de argilas, argilitos e classificadas em função de sua composição mineralógica e granulométrica. E as matérias primas de esmaltes e tintas são constituídos de compostos inorgânicos a base de sílicas, engobes, óxidos metálicos, fritas, caulins, sais e água.

Figura 8 - Armazenamento das matérias primas de esmaltes e massa



Fonte: Do autor, 2013.

4.3.1.2 Preparação da massa

Objetiva formular a massa que irá compor a peça do revestimento cerâmico. A matéria prima, que varia de acordo com o produto que será fabricado, é levada até o caixão alimentador (figura 9A) com o auxílio de pás carregadeiras e através de esteiras até os moinhos de bolas (alumina).

Esta etapa tem como objetivo a homogeneização e separação das partículas sólidas a uma granulometria ideal para fabricação do produto.

Nos moinhos de bolas conforme figura 9B, a matéria prima (argila) sofre a adição de água para manter os sólidos em suspensão. De acordo com o tipo de

argila, o tempo de moagem varia de 5 a 7 horas. A moagem da matéria prima forma uma pasta, conhecida como a barbotina que é drenada a três tanques subterrâneos.

A água utilizada nos moinhos tem origem do poço artesiano e efluente da ETE nº2, que são 100% recirculados.

Figura 9 - Caixa alimentador e moinho de bolas



Fonte: Do autor, 2013.

4.3.1.3 Atomização

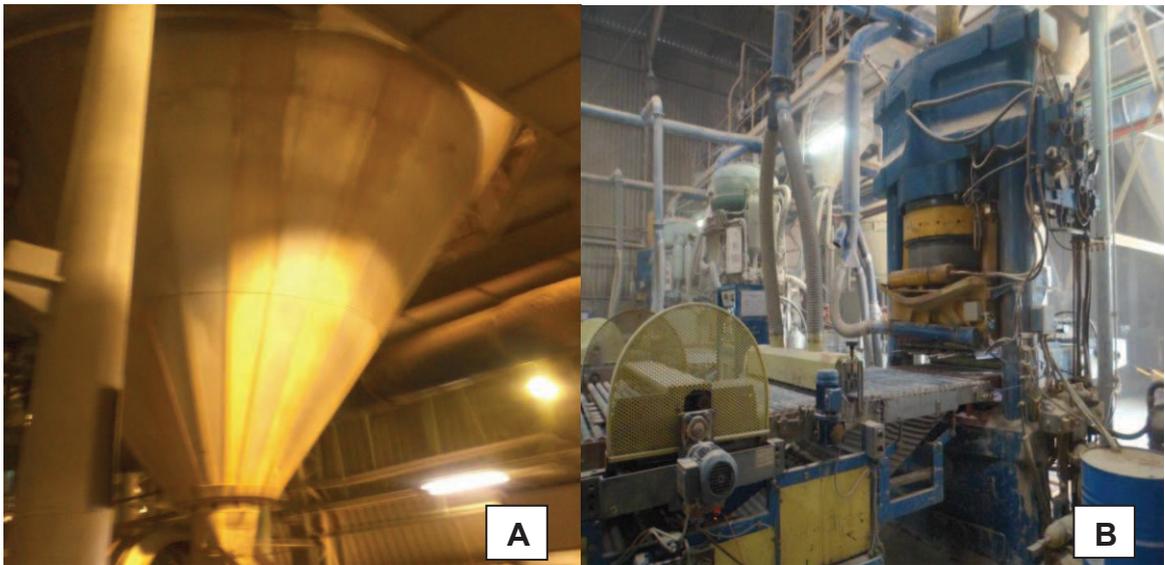
Nesta etapa ocorre a retirada da umidade da barbotina (massa úmida), produzindo uma massa de baixa granulometria, na forma de pó. A barbotina bombeada dos tanques até o atomizador recebe uma corrente de calor em contra-fluxo, precipitando a massa seca no fundo do atomizador. Para gerar o calor no processo é utilizado o combustível gás natural (metano) fornecido pela SC Gás. Por fim a massa seca é retirada do atomizador através de esteiras rolantes e transportada para um conjunto de quatro (4) silos de armazenamento.

O atomizador conforme figura 10A se apresenta de forma cilíndrico - cônica e possui capacidade de atomizar até 6.500 Kg/hora de produto, através bicos de pulverizadores e pressão de 19 a 23 Kgf/cm².

4.3.1.4 Prensagem

O pó atomizado dos silos de armazenamento é transportado através de correias para as prensas hidráulicas e/ou pneumáticas de acionamento elétrico (figura 10B). As prensas então fazem a modelagem e dimensionamento das peças de revestimentos cerâmicos de acordo com pedidos de clientes.

Figura 10 - Atomizador e prensa hidráulica



Fonte: Do autor, 2013.

4.3.1.5 Secagem

Após moldadas as peças ainda possuem certa umidade, por isso através de esteiras rolantes e contínuas são encaminhadas aos secadores (figura 11A), que tem a função de retirar a umidade residual das peças para evitar o surgimento de defeitos. Sob uma temperatura de aproximadamente 250° C, através da circulação de ar quente, gerado pela queima de gás natural (fornecido pela SC-GÁS). O tempo de permanência no forno depende do tipo de peça que se deseja.

4.3.1.6 Preparação de esmaltes e tintas

Objetiva formular o esmalte de fundo e de acabamento que irá cobrir a superfície do revestimento cerâmico. Esta etapa tem como finalidade de preparar o

esmalte, tinta, engobe de acordo com a formulação existente. Após a formulação do esmalte, ou tinta conforme figura 11B, o mesmo é enviado para a linha de esmaltação.

Figura 11 - Secadores e tanques para preparação dos esmaltes



Fonte: Do autor

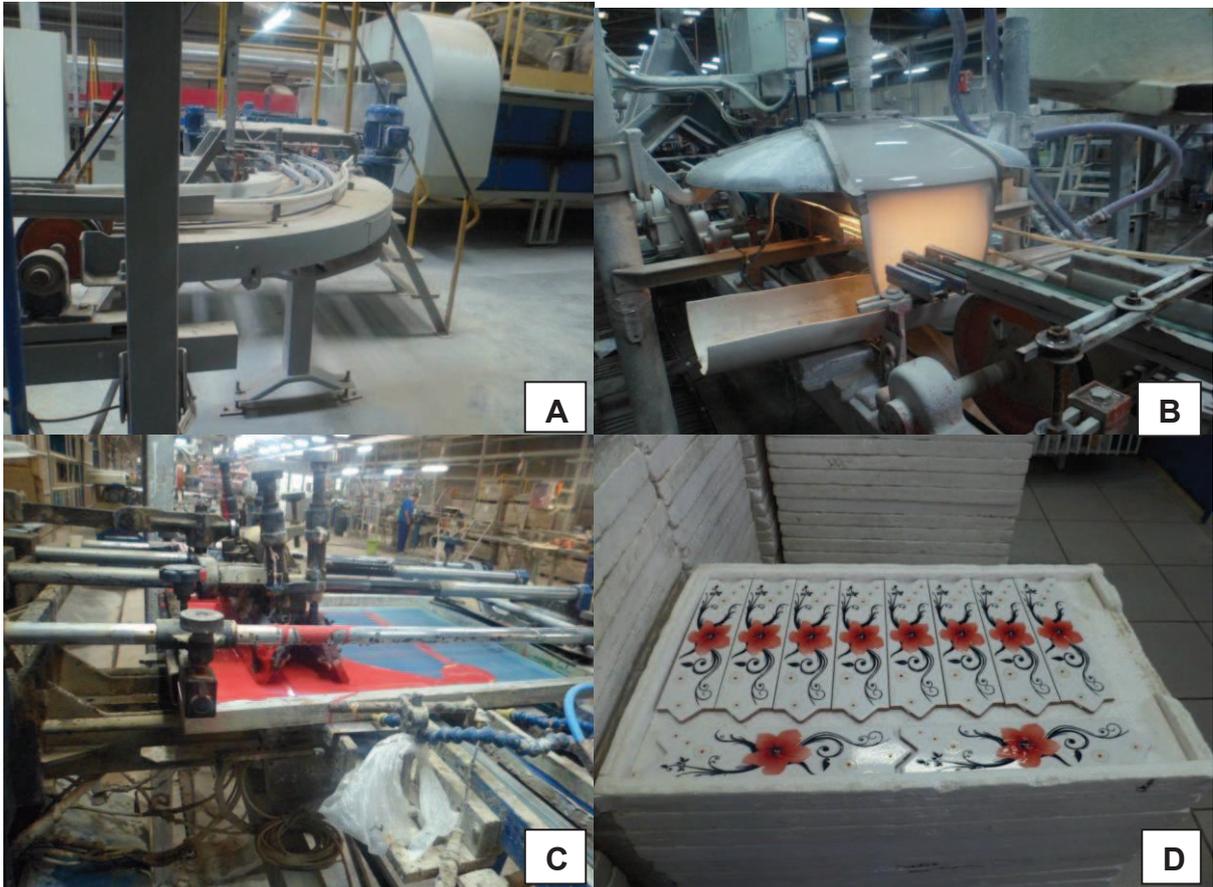
4.3.1.7 Esmaltação e decoração

Após a secagem as peças de revestimento seguem através de esteiras rolantes (figura 12A) para a linha de esmaltação, recebendo primeiramente o engobe (aplicação de fundo) e na sequência, recebem uma película mais espessa de esmalte (figura 12B), que contém sílica e metais fundentes para na etapa posterior, sofrerem o processo de queima. As peças esmaltadas, anterior ao processo de queima, são armazenadas em um sistema de carga e descarga para entrarem no processo de queima. Em alguns pontos da linha de esmaltação, os revestimentos recebem a aplicação de granilhas, tintas e outros acabamentos (figura 12C), e seu efluente líquido será drenado para a ETE N° 1 para sofrer tratamento físico-químico, sendo reaproveitado 100% do efluente tratado.

Algumas peças (listelos) depois de queimados, ainda são encaminhadas ao laboratório pois necessitam de aplicação de pedras, estas realizadas manualmente. Antes da aplicação ainda passam por outro controle onde ocorre a retirada de peças com defeitos. Depois de aplicado as pedras estas permanecem

em bandejas de isopor para secagem (figura 12D), em torno de 24 horas, para depois serem embaladas, armazenadas e encaminhadas a expedição.

Figura 12 - Saída do secador, aplicação do esmalte, aplicação dos desenhos através das telas e acabamento final com aplicação de pedras nas peças.



Fonte: Do autor

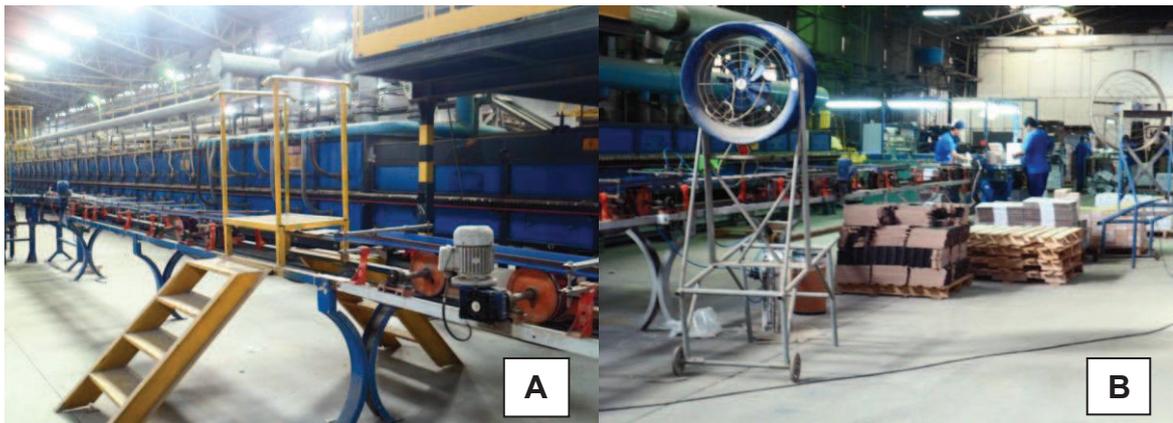
4.3.1.8 Queima

Após esmaltados, os revestimentos cerâmicos, através de esteiras rolantes, entram nos fornos monocanais contínuos (sistema de rolamentos) conforme figura 13A com uma temperatura de 1.135 a 1.155° C, num período de 30 a 80 minutos dependendo do tipo de produto, as peças sofrem o processo de queima e fundência do vidro na superfície. O combustível utilizado é o gás natural, metano (SC-GÁS).

4.3.1.9 Classificação e embalagem

Na saída da linha do forno de queima, um sistema de classificação manual (figura 13B), verifica a qualidade dos revestimentos, classificando-os em alguns grupos de acordo com a bitola do revestimento e quanto a apresentação de imperfeições dos produtos. A classificação da linha do processo de queima é automática para revestimento 10x10 e manual para os demais produtos existentes. O material cerâmico é embalado em caixas de papelão e após são depositadas em pilhas sobre estrados de madeira denominados “palets” e depositados através de máquina empilhadeira movida a gás GLP, na área de armazenamento de produto acabado no pavilhão industrial. Alguns tipos de produtos sofrem o processo de corte para montagem de mosaicos.

Figura 13 - Forno contínuo e classificação manual das peças após a queima



Fonte: Do autor, 2013.

4.3.1.10 Corte

Neste setor ocorre o corte das peças conforme ficha técnica dos produtos para montar mosaicos, ou corte de peças, através de duas máquinas de corte a disco.

4.3.1.11 Armazenamento

O material cerâmico embalado em caixas de papelão é depositado em pilhas sobre estrados de madeira denominados “palets” (figura 14A) e através de

máquina empilhadeira movida a gás GLP, armazenado na área de armazenamento de produto acabado no pavilhão industrial.

4.3.1.12 Expedição

Com o auxílio da máquina empilhadeira, os palets de revestimentos cerâmicos serão carregados em caminhões (figura 14B), para abastecerem vários países, cidades, estados, por transporte rodoviário, ou exportado, através de portos ou por transporte naval.

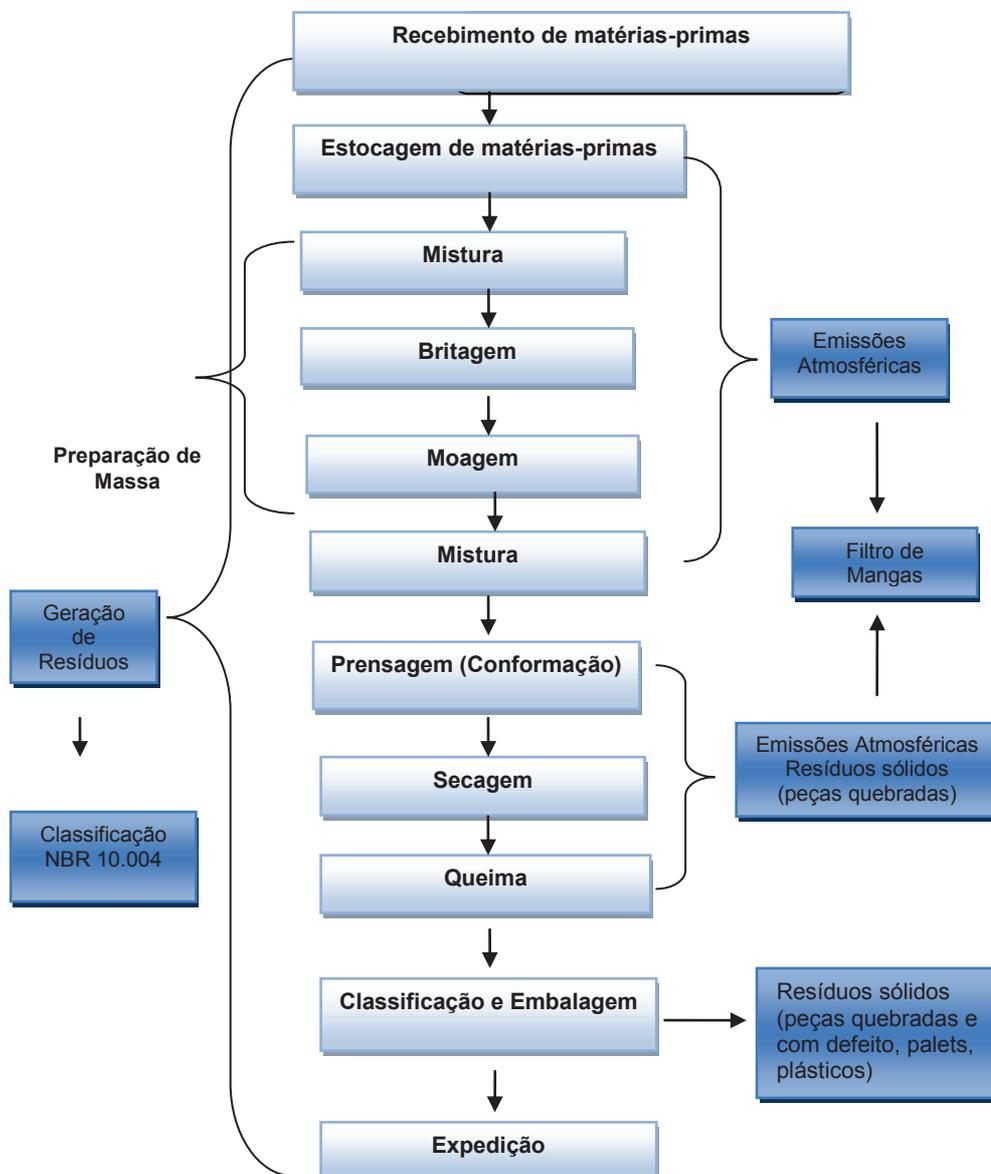
Figura 14 - Armazenamento das peças no pátio da empresa e carregamento para comercialização do produto



Fonte: Do autor, 2013.

4.3.2 Refratários Cerâmicos

Figura 15 - Fluxograma do processo produtivo refratários



Fonte: Do autor, 2013.

4.3.2.1 Recebimento das matérias primas

Nesta etapa as matérias as matérias primas são armazenadas no pátio da empresa, juntamente com as matérias primas do processo produtivo de revestimentos cerâmicos conforme figura 16A.

As matérias-primas da massa são constituídas a base de argilas, caulim e barro Branco, assim classificadas em função de sua composição mineralógica e granulométrica, que apresentam consumo diário e importante na formulação dos produtos refratários.

4.3.2.2 Preparação da massa

Tem como objetivo formular a massa que irá compor a peça refratária. Diferentemente do processo de revestimento que é feito por via úmida, o processo da refratários é feito via seca. Apresenta britador para que as partículas sólidas cheguem a uma granulometria desejada antes de serem levadas ao moinho de martelo (figura 16B). A finalidade desta etapa também é de separar as partículas sólidas a uma granulometria ideal para depois serem prensadas. A moagem é contínua. Após a condução do trabalho de moagem, a massa moída, é transportada por correias transportadoras até os silos de armazenamento (6 silos).

Figura 16 - Armazenamento das matérias primas e britador e moinho de martelo.



Fonte: Do autor, 2013.

4.3.2.3 Prensagem

A massa moída é transportada dos silos de armazenamento, para um conjunto de quatro (4) prensas (figura 17A) . As prensas fazem a modelagem e dimensionamento das peças de tijolos e plaquetas refratárias, de acordo com o pedido dos clientes. Nesta etapa é feita uma seleção manual das peças. Peças com defeitos são retiradas e encaminhadas novamente ao processo produtivo e as peças

boas são empilhadas manualmente em carrinhos e encaminhadas por esteiras até o secador (figura 17B).

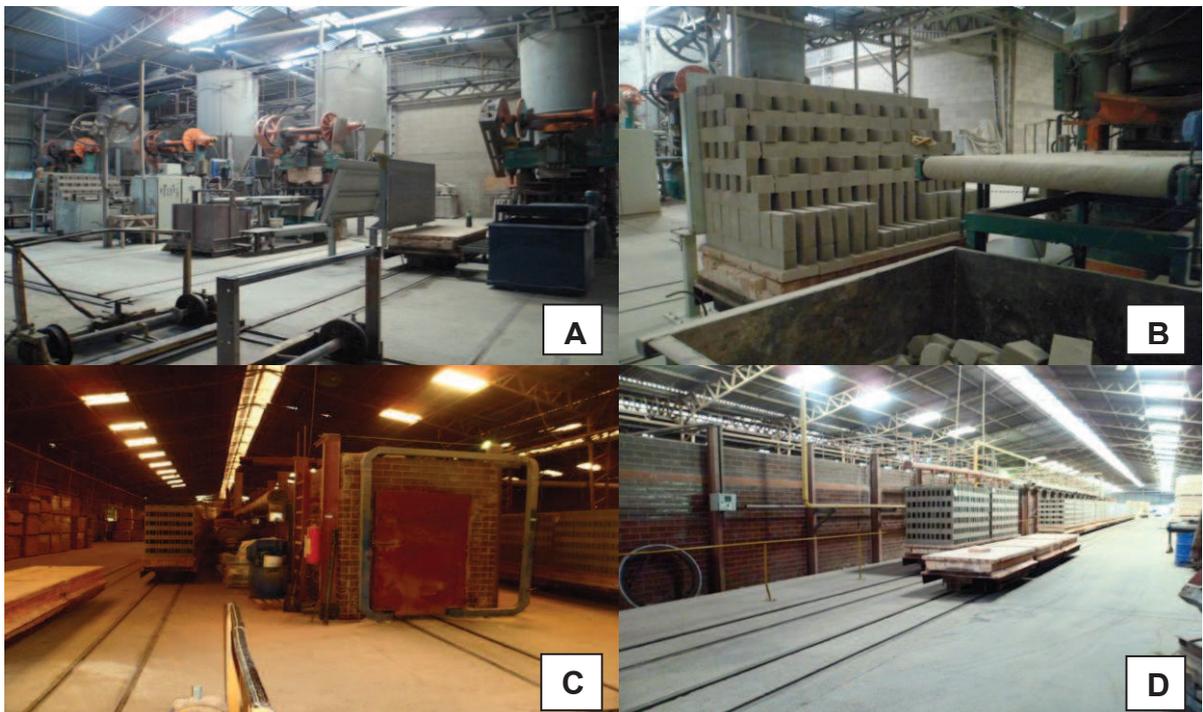
4.3.2.4 Secagem

Na sequência as peças são conduzidas por carros para um dos dois secadores existentes (figura 17C), sob uma temperatura de aproximadamente 170°C, que terão a função de retirar a umidade residual das peças.

4.3.2.5 Queima

Após secagem, os produtos refratários, através de carros, entram em um forno monocanal contínuo (figura 17D), a 1.150° C, as peças sofrem o processo de queima, durante 53 a 60 horas, dependendo do tipo de produto. O combustível utilizado é o gás natural, metano (SC-GÁS).

Figura 17 - Prensas, seleção manual das peças, secador e forno contínuo.



Fonte: Do autor, 2013.

4.3.2.6 Classificação e embalagem

Na saída da linha do forno de queima, um sistema de classificação manual, verifica a qualidade dos refratários, classificando-os em alguns grupos de acordo a

apresentação de imperfeições dos produtos. O material refratário é plastificado sobre estrados de madeira denominados “palets” conforme figura 18A e depositados através de máquina empilhadeira movida a gás GLP, na área de armazenamento de produto acabado no pavilhão industrial.

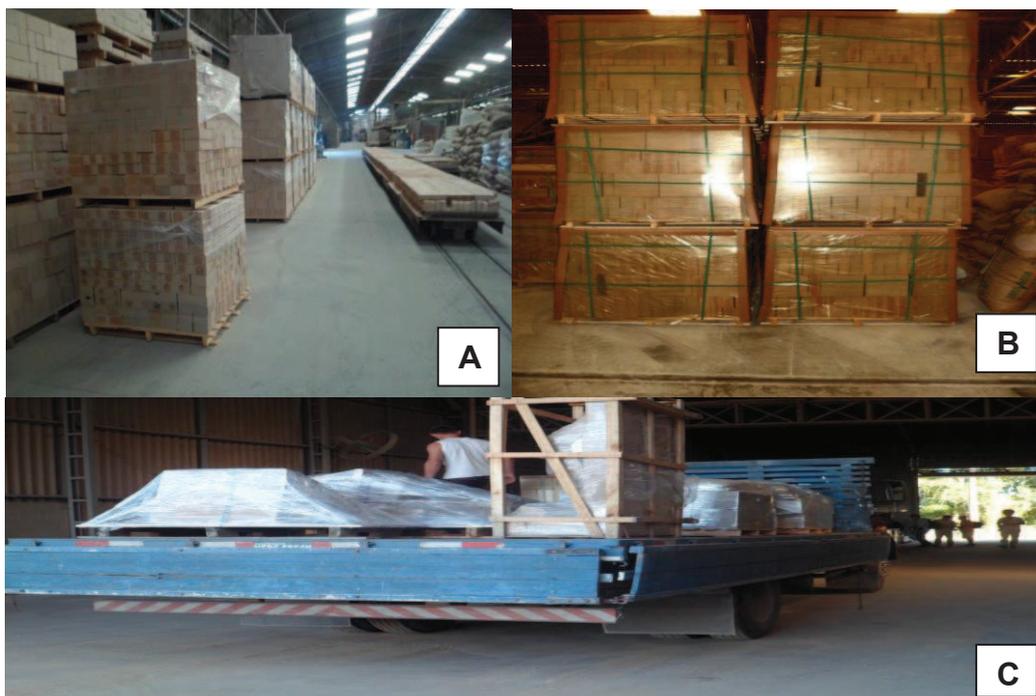
4.3.2.7 Armazenamento

O material refratário é plastificado juntamente com os palets e após é depositado em pilhas como mostra a figura 18B , através de máquina empilhadeira movida a gás GLP, na área de armazenamento de produto acabado no pavilhão industrial.

4.3.2.8 Expedição

Com o auxílio da máquina empilhadeira, os palets de produtos refratários são carregados em caminhões (figura 18C) para abastecerem vários países, cidades, estados por transporte rodoviário, ou exportado, através de portos, por transporte naval.

Figura 18 - Armazenamento dos refratários nos palets em pilhas e carregamento dos palets no caminhão.



Fonte: Do autor, 2013.

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Nesta etapa é apresentada uma descrição detalhada e análise dos dados levantados através de visitas in loco, como também apresenta-se sugestões e melhorias, afim de minimizar a produção de resíduos gerados.

5.1 DIAGNÓSTICO INICIAL

A empresa em estudo possui implantado desde 2009, um Sistema de Gestão Ambiental (SGA). Através do diagnóstico realizado nas visitas in loco e dos registros fotográficos foi possível realizar o levantamento qualitativo e quantitativo do resíduo gerado na empresa como forma de auxiliar na realização do inventário de resíduos sólidos.

O inventário de resíduos sólidos é uma das principais ferramentas de um programa de gerenciamento de resíduos sólidos e tem como função auxiliar na identificação de todos o resíduos gerados pela empresa bem como no tratamento, reciclagem, reaproveitamento, redução dos resíduos e destino final ambientalmente adequado.

No diagnóstico através das visitas in loco foi possível observar que a empresa utiliza coletores de diferentes modelos e tamanhos no decorrer da empresa. Como observado na figura 19 (A, B, C e D) as mesmas não encontram-se bem conservadas, salientando-se a necessidade da identificação dos resíduos que podem ser dispostos em cada lixeira, facilitando a disposição por meio dos funcionários, sendo que nem todos conhecem a classificação dos resíduos.

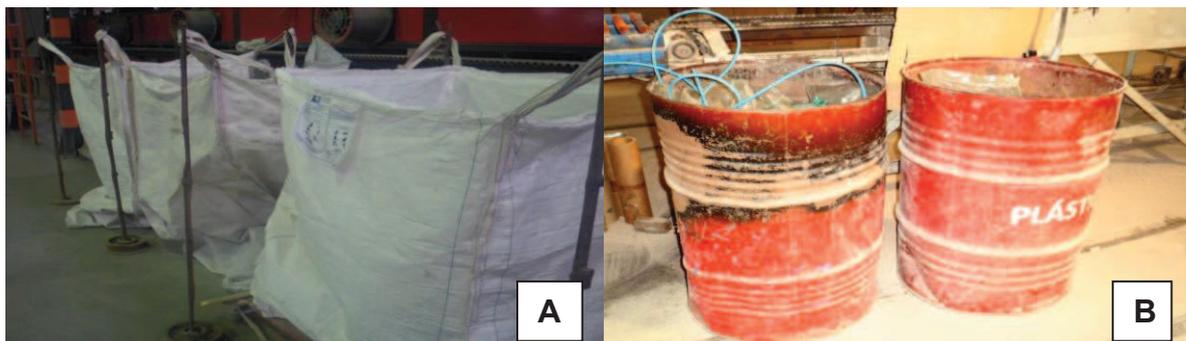
Ainda são utilizados na área da empresa, sacos de ráfia (figura 20A), para os resíduos gerados em maior quantidade. Algumas lixeiras não se encontram identificadas (figura 20B), e em alguns pontos da empresa é utilizado apenas um tipo de lixeira (figura 20C e 20D), sendo que ocorre a geração de vários tipos de resíduos no local. Deste modo não atende o disposto na Resolução CONAMA 275/2001 - que estabelece o padrão de cores utilizadas para lixeiras.

Figura 19 - Lixeiras encontradas na empresa



Fonte: Do autor, 2013.

Figura 20 - Lixeiras utilizadas na empresa para disposição dos resíduos sólidos





Fonte: Do autor

Apesar da existência do sistema de gestão ambiental na empresa, a segregação de resíduos ocorre de forma incorreta. No armazenamento dos resíduos em boxes, muitos deles encontram-se misturados, como pode ser observado na figura 21 (A, B, C e D) o que prejudica seu destino final. Resíduos passíveis de reciclagem tornam-se não recicláveis ou até perigosos devido a má segregação.

Figura 21 - Armazenamento dos resíduos em boxes



Fonte: Do autor

Como ponto positivo, apesar da segregação incorreta, a empresa destina seus resíduos de forma correta. Resíduos passíveis de reciclagem como papelão e alguns plásticos são vendidos e encaminhados para reciclagem; os palets usados são vendidos e recolhidos por uma mesma empresa. Os resíduos não reciclados como os resíduos sanitários, os resíduos do escritório e os resíduos do refeitório (copos, guardanapos, palitos) são encaminhados para a coleta do município e os resíduos perigosos são encaminhados a uma empresa responsável em destinar corretamente estes resíduos.

A seguir são apresentados alguns dos resíduos gerados pela empresa:

- **Papéis/Papelão**

Os papéis são gerados em quase todos os setores da empresa. Os papéis como folhas A4, envelopes, rascunhos, jornais e revistas são gerados geralmente nas áreas administrativas. Estes papéis não são separados e são misturados com outros resíduos nestas áreas.

Já o papelão que é o resíduo gerado em maior quantidade neste grupo, provém principalmente da área produtiva do revestimento, nos setores de classificação e expedição. O papelão utilizado pela empresa é do tipo ondulado e a geração ocorre em maior quantidade devido ao manuseio incorreto deste material. O material é armazenado em sacos de rafia e depois encaminhado para o box no final na empresa, e coletado por uma empresa que encaminha para reciclagem.

Na produção de refratários não ocorre essa geração pois o produto final não é armazenado em caixa, e sim embalados e presos por filme stretch.

- **Plástico**

Os plásticos são provenientes de todos os setores da empresa, tanto da revestimentos como refratários. O tipo de plástico utilizado são os termoplásticos, que são aqueles passíveis de ser reciclados pois podem ser reprocessados várias vezes. São gerados pela empresa plástico como: garrafas pet, óleo, álcool, sacos de rafia, copos descartáveis, embalagens de alimentos, de produtos de limpeza, filmes stretch, bombonas, baldes, big bag e mangueiras. A maior geração ocorre no

processo produtivo de refratários, no setor de expedição, onde utilizam plástico para embalar os produtos.

Alguns desses resíduos são acondicionados nas lixeiras específicas, e encaminhados posteriormente ao box de plástico no fim da empresa. Mas em algumas áreas não há lixeiras próprias para este resíduo ou o mesmo encontra-se misturado com outros resíduos, caracterizando-o como não reciclável.

As embalagens plásticas como PET e embalagens de produtos de limpeza, são armazenadas por funcionários. Estes ainda trazem estes resíduos de suas casas, e o dinheiro da venda é utilizado para realização de uma festa para os funcionários.

- **Fitilhos**

Os fitilhos são gerados no setor de armazenamento de revestimentos e refratários, onde os produtos depois de serem classificados e embalados em caixas são dispostos em palets e presos por essas fitas. Elas tem a função de segurar as caixas com os produtos para que a mesma não caia e danifique o produto durante o transporte.

Os fitilhos são armazenados em latões e apesar de serem passíveis de reciclagem, isto não ocorre e o mesmo é encaminhado como resíduo não reciclável.

- **Pallets**

São provenientes principalmente no setor de armazenamento de revestimentos e refratários. Os paletó tem a função de acomodar as caixas com os produtos. Estes materiais são armazenados na rua, no final do terreno da fábrica. Eles permanecem ali até que a empresa recicladora venha coletar. Esta empresa compra os paletó bons e recolhe os que estão quebrados e em mal estado.

Alguns outros resíduos de madeira como cabo de vassoura, ripas são encaminhados ao aterro classe II.

- **Orgânicos**

Os resíduos orgânicos são gerados no refeitório e na copa. Dentre eles estão restos de alimentos, cascas de frutas, borra de café. Essa geração não é em grande quantidade pois a comida é feita por uma empresa terceirizada, fora da empresa. Onde a mesma traz e busca a comida. A geração ocorre principalmente das sobras de comida dos pratos dos funcionários.

- **Borracha**

São gerados em vários lugares e formas diferentes. Os pneus das empilhadeiras, resíduos da manutenção das máquinas, correias de todo processo produtivo, além de mangueiras, botas e luvas. Os pneus são encaminhados ao eco ponto no município de criciúma ou a empresa que recolhe os resíduos perigosos. Os outros resíduos são armazenados no box de resíduos não recicláveis e encaminhados a aterro classe II.

- **Metal**

Na empresa são encontrados os metais ferrosos (ferro e aço) que são os grampos, guias de metal, cavacos, sucatas de motor, rolos e os não ferrosos (alumínio, zinco, cobre, níquel e chumbo) que são chapas de alumínio, cavacos, quadros e guias.

Ambos, exceto pelo cobre, são armazenados no box no final da empresa e vendido como sucatas.

- **Lâmpadas Fluorescentes**

Geradas em todos os setores da empresa. Estas são acondicionadas em pé, juntamente com outros resíduos e em lugar aberto no final da empresa, no box de resíduos perigosos e encaminhadas para empresa que faz sua descontaminação.

- **Toalhas Industriais**

As toalhas industriais são utilizadas principalmente na manutenção das máquinas, para limpeza das peças. Normalmente estas são contaminadas por óleos, graxas e solventes.

O recolhimento destas toalhas é feito por empresa que as fornece, posteriormente as descontamina para que possam ser utilizadas novamente.

- **Perigosos**

São provenientes de vários setores da empresa. Dentre eles encontram-se papelão, cepilhos, copos, embalagens ou qualquer outro material que esteja contaminado com óleos e graxas. Resíduos eletrônicos, pilhas e baterias, cartuchos e tonner de xérox.

Estes resíduos são armazenados em box no final da empresa e posteriormente encaminhados à empresa que dá o destino final a estes resíduos.

- **Não Recicláveis**

São gerados em todos os setores da empresa. Dentre eles estão papéis de bala, chips, bitucas de cigarro, papel higiênico e papel toalha, pó de varrição, papel carbono, etiquetas, protetor auricular, máscaras respiratórias, chicletes, espelhos, entre outros.

Os resíduos sanitários são recolhidos, armazenados em lixeira no começo da empresa e coletados pela prefeitura.

- **Resíduos do processo produtivo de revestimento e refratário cerâmicos**

No processo produtivo da revestimento os resíduos são gerados em quase todos os setores do processo produtivo. Desde a prensagem e secagem das peças (bolachas), peças esmaltadas (biscoito) e quebras cerâmicas. Além das peças é encontrado pó, oriundo do atomizador e da prensagem e barbotina do moinho de bolas.

As peças e quebras são dispostas no pátio da empresa e encaminhadas ou vendidas para aterro. Já o pó é armazenado em big bags e utilizado novamente no processo produtivo.

No processo produtivo da fábrica de refratários, os resíduos também são gerados em todos setores, desde a prensagem até a saída do forno. Os resíduos são então armazenados no box de matérias primas e reutilizados no processo produtivo.

5.1.1 Inspeção preliminar qualitativa e quantitativa dos resíduos sólidos

A quantificação dos resíduos sólidos atualmente é feita pela venda dos resíduos quando recicláveis, ou, encaminhamento a empresas especializadas, quando este for perigoso. Os resíduos são pesados pela empresa que recolhe os resíduos e então o valor é repassado à empresa

Mas esta quantificação é incompleta, pois só uma parte dos resíduos é separada e vendida. Muitos resíduos recicláveis que não são segregados vão para o lixo. Além disto, não são levados em conta os resíduos gerados na produção, como peças defeituosas e quebradas, que podem ser utilizadas no próprio processo ou como aterro.

Nesta quantificação como observa-se no quadro 9, não há uma separação por tipo de resíduos. Os resíduos, como por exemplo metais, são todos misturados e pesados juntamente.

Quadro 9 - Quantidade de resíduos gerados na empresa de 2007 a 2012

Resíduos	Unidade	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Papel	KG	-	12.760	12.964	17.306	17.290	9.225
Plástico	KG	-	2.630	2.614	2.151	1.665	1.290
Tubetes (900g)	KG	-	-	2.077	481.5	484.2	-
Metal	KG	-	33.250	21.200	30.680	39.160	16.390
Não reciclável	KG	19.480	45.480	25.470	21.890	24.870	16.760
Perigoso	KG	-	-	9,1 m ³	13.285	12.745	4.876
Lâmpada Fluorescente	UNID	38	-	-	68	220	178

Fios de cobre	KG			56	20	120	-
Eletrônico	KG	-	-	-	-	273	40

Fonte: Dados fornecidos pela empresa

Através da quadro (09) nota-se que são gerados uma quantidade significativa de resíduos na empresa. Dentre eles são gerados em maior quantidade resíduos de papéis, metais, perigosos e não recicláveis. Nesta quantificação os papéis são apenas os papelões, lembrando que os papéis gerados nos escritórios não são segregados. Os metais são vendidos todos juntos apesar de terem classificações diferentes. Os resíduos perigosos são recolhidos por uma empresa que dá o destino final ambientalmente correto. Os resíduos não recicláveis são encaminhados para aterro classe II, sendo que dentre os resíduos não recicláveis à resíduos recicláveis há aqueles que não foram segregados. Há ainda os resíduos do processo produtivo, como peças com defeitos e quebradas, que não são quantificados.

Ainda não consta na tabela a quantidade de resíduos gerados nos escritórios, banheiros e refeitórios, pois estes materiais são encaminhados a coleta da prefeitura.

Então através da pesagem destes resíduos por aproximadamente 10 dias obteve-se uma média diária e mensal (quadro 10).

Quadro 10 - Média diária e mensal dos resíduos gerados no escritório, refeitório e banheiros

Local	Dia (kg)	Mês (kg)
Escritório	3,65	84
Sanitários	4,35	100
Refeitório	1,5	33

Fonte: dados do autor

Os resíduos sanitários classificados como não recicláveis estão sendo encaminhados de forma correta, mas durante o processo de pesagem observou-se

que juntamente com os resíduos sanitários havia a presença de pedaços de papelão e copos plásticos, estes encontrados no banheiro masculino da produção.

Os resíduos dos escritórios (setor de compra, contabilidade, vendas, direção e copa) são também encaminhados à coleta municipal. Estes não são separados, ou seja, são misturados papéis, plásticos, embalagens de alimentos e restos de comida.

Nos resíduos dos refeitório foi quantificado apenas a geração dos resíduos de papéis, copos, guardanapos. Os resíduos orgânicos do refeitório da revestimentos são utilizados a alimentação de animais (boi, galinhas) que encontram-se numa áreas no final do terreno da empresa e os resíduos da refratários são levados embora por os próprios funcionários da empresa que possuem animais em suas casas.

Desta forma analisando-se os quadros 9 e 10, nota-se que é de extrema importância que todos os resíduos gerados sejam segregados corretamente para então serem qualificados e que os resíduos do processo produtivo sejam quantificados.

5.2 INVENTÁRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Um plano de gerenciamento de resíduos sólidos contempla:

- Um inventário de resíduos: descrevendo a origem, o volume, a caracterização e classificação dos resíduos;
- Os procedimentos e locais onde as atividades de segregação, coleta, classificação, acondicionamento, armazenamento, transporte, reciclagem, reutilização, recuperação, tratamento e disposição final dos resíduos serão realizadas;
- Em caso de situações de manuseio incorreto e acidentes quais ações preventivas e corretivas serão aplicadas, e;
- Pessoa habilitada e responsável pelo seu gerenciamento;

Como se observa o inventário é a primeira atividade num PGRS e é através desta ferramenta que é possível fazer um levantamento quali-quantitativo dos resíduos gerados na empresa. A partir das visitas in loco, entrevistas com funcionários, foi possível obter os resíduos gerados em cada setor da empresa para realização do inventário de resíduos (Apêndice).

A partir de sua realização foi possível identificar a melhor forma de

destinação para cada resíduo gerado na empresa.

Desta forma é apresentado uma síntese do inventário de resíduos (quadro 11) com todos os resíduos gerados na empresa, sendo que muitos aparecem repetidamente pois são gerados em diferentes setores.

Quadro 11 - Síntese do inventário de resíduos sólidos

Nº	Resíduos	Tipo	Classe	
1	Almofada de carimbo	Almofada de carimbo	IIB - inerte	Não reciclável
2	Aparas de papel	Papel/papelão	IIB - inerte	Reciclável
3	Areia de Vermiculita	Areia	IIB - inerte	Reciclável
4	Aros metálicos	Metal	IIB - inerte	Reciclável
5	Artigos de Couro	Couro	IIB - inerte	Não reciclável

Continua

6	Avental de Plástico	Plástico	IIB - inerte	Reciclável
7	Avental tecido	Tecido	IIB - inerte	Não reciclável
8	Baldes	Plástico	IIB - inerte	Reciclável
9	Baterias	Bateria	I - perigosos	Não reciclável
10	Big-Bags	Plástico	IIB - inerte	Reciclável
11	Biscoito	Biscoito	IIB - inerte	Reutilizável
12	Bitucas de cigarro	Cigarro	IIA - não inerte	Não reciclável
13	Bolacha	Bolacha	IIB - inerte	Reutilizável
14	Bombonas	Plástico	IIB - inerte	Reciclável
15	Borra de café	Resíduo orgânico	IIB - inerte	Reciclável
16	Borra separação de água/óleo	Resíduo perigoso	I - perigosos	Não reciclável
17	Borrachas (correias)	Borracha	IIB - inerte	Reciclável
18	Botas de borracha	Borracha	IIB - inerte	Reciclável
19	Braçadeira metálica	Metal	IIB - inerte	Reciclável
20	Bubina de fax	Papel/papelão	IIB - inerte	Reciclável

21	Cabo de vassoura	Madeira	IIB - inerte	Reciclável
22	Caixa de papelão	Papel/papelão	IIB - inerte	Reciclável
23	Caixa de remédio	Papel/papelão	IIB - inerte	Reciclável
24	Caneta	Caneta	IIB - inerte	Não reciclável
25	Canos	PVC	IIB - inerte	Reciclável
26	Capacetes de proteção	Plástico	IIB - inerte	Reciclável
27	Carimbos	Carimbo	IIB - inerte	Não reciclável
28	Carteira de cigarro	Papel/papelão	IIB - inerte	Reciclável
29	Cartões	Papel/papelão	IIB - inerte	Reciclável
30	Cartucho de impressora	cartucho	I - perigosos	Reutilizável
31	Cavaco de aço	Metal	IIB - inerte	Reciclável

Continua

32	Cavaco de alumínio	Metal	IIB - inerte	Reciclável
33	Cavaco de bronze	Metal	IIB - inerte	Reciclável
34	CDs e DVDs inutilizados	Vidro	IIB - inerte	Reciclável
35	Chapas Alumínio velhas	Metal	IIB - inerte	Reciclável
36	Chicletes	Orgânico	IIA - não inerte	Não reciclável
37	Cimento refratário	Cimento	IIB - inerte	Reciclável
38	Clipes	Metal	IIB - inerte	Não reciclável
39	Copos descartáveis	Plástico	IIB - inerte	Reciclável
40	Correias	Borracha	IIB - inerte	Reciclável
41	Disco de corte	Disco de corte	IIB - inerte	Não reciclável
42	Disco de lixadeira	Disco de lixadeira	IIB - inerte	Não reciclável
43	Durex	Adesivo	IIB - inerte	Não reciclável
44	Eletrodo de solda	Metal	IIB - inerte	Reciclável
45	Embalagem Mercúrio Líquido	Resíduo perigoso	I - perigosos	Não reciclável
46	Embalagens de fotalito	Papel/papelão	IIB - inerte	Reciclável

47	Embalagens de óleo/graxa/lubrificantes	Resíduo perigoso	I - perigosos	Não reciclável
48	Embalagens de produtos de limpeza	Plástico	IIB - inerte	Reciclável
49	Embalagens de produtos químicos	Resíduo perigoso	I - perigosos	Não reciclável
50	Embalagens Laminadas balas/chicletes/bolacha/barra cereal	Resíduos não reciclável	IIB - inerte	Não reciclável
51	Embalagens Metálicas	Metal	IIB - inerte	Reciclável
52	Embalagens Plásticas	Plástico	IIB - inerte	Reciclável
53	Entulho (área/brita/tijolos/blocos/cimento)	Resíduo de construção	IIB - inerte	Não reciclável
54	Envelopes	Papel/papelão	IIB - inerte	Reciclável
55	Escova de dente	Plástico	IIB - inerte	Não reciclável

Continua

56	Esgoto sanitário (efluente)	Banheiros	IIA - não inerte	Não reciclável
57	Espunja de aço	Espunja de aço	IIB - inerte	Não reciclável
58	Espunja de limpeza	Espunja	IIB - inerte	Não reciclável
59	Estopas sujas	Tecido	IIB - inerte	Reciclável
60	Estopas/ esponjas contaminadas com óleo, tintas	Resíduo perigoso	I - perigosos	Não reciclável
61	Estopas/esponjas com óleo lubrificante	Resíduo perigoso	I - perigosos	Não reciclável
62	Etiqueta/adesivo	Adesivo	IIB - inerte	Não reciclável
63	Ferramentas inutilizadas	Metal	IIB - inerte	Reciclável
64	Ferro/vergalhões/estruturas de metal	Metal	IIB - inerte	Reciclável
65	Fiação elétrica	Metal	IIB - inerte	Reciclável
66	Filtro de café	Orgânico	IIA - não inerte	Não reciclável
67	Filtro de óleo da prensa	Filtro de óleo	I - perigosos	Não reciclável
68	Filtro para máscara	Filtro de máscara	IIB - inerte	Não reciclável
69	Fio de cobre	Metal	IIB - inerte	Reciclável
70	Fio dental	Fio dental	IIB - não inerte	Não reciclável

71	Fitas adesivas	Fita adesiva	IIB - inerte	Não reciclável
72	Fitilhos	Plástico	IIB - inerte	Não reciclável
73	Fotolitos	Fotolitos	I - perigosos	Não reciclável
74	Frascos de sabonete líquido	Plástico	IIB - inerte	Reciclável
75	Galão de óleo	Plástico	I - perigosos	Reciclável
76	Garrafa de álcool	Plástico	IIB - inerte	Reciclável
77	Garrafa PET	Plástico	IIB - inerte	Reciclável
78	Garrafa térmica	Plástico	IIB - inerte	Reciclável
79	Grampeador	Metal	IIB - inerte	Reciclável
80	Grampo (grampeador)	Metal	IIB - inerte	Não reciclável
81	Grampo (para prender fitilhos)	Metal	IIB - inerte	Reciclável

Continua

82	Clipes	Resíduos não reciclável	IIB - inerte	Não reciclável
83	Guardanapo/papel toalha	Papel/papelão	IIB - inerte	Não reciclável
84	Isopor	Resíduos não reciclável	IIB - inerte	reciclável
85	Janelas e visores de equipamentos	Vidro	IIB - inerte	Reciclável
86	Jornal velho	Papel/papelão	IIB - inerte	Reciclável
87	Lã de vidro	Resíduos não reciclável	IIB - inerte	Não reciclável
88	Lâminas de estilete	Metal	IIB - inerte	Reciclável
89	Lâmpadas fluorescentes	Vidro	I - perigosos	Reciclável
90	Lâmpadas incandescentes	Vidro	IIB - inerte	Não reciclável
91	Latão de 200L	Metal	IIB - inerte	Reciclável
92	Latas de alimentos e bebidas	Metal	IIB - inerte	Reciclável
93	Latas de alumínio	Metal	IIB - inerte	Reciclável
94	Latas de desingripante, deslizante de correias, e outros sprays	Metal	IIB - inerte	Reciclável
95	Latas de lubrificantes, tintas e solventes	Metal	IIB - inerte	Reciclável
96	Lixa	Lixa	IIB - inerte	Não reciclável

97	Lixamento rolo forno	Resíduo do processo produtivo	IIB - inerte	Não reciclável
98	Lixeiras	Plástico	IIB - inerte	Reciclável
99	Lodo de canaletas e vascas	Lodo	IIA - não inerte	Não reciclável
100	Lodo estação de tratamento de efluentes	Lodo	IIA - não inerte	Reutilizável
101	Lodo moinhos	Lodo	IIA - não inerte	Reutilizável
102	Lodo da ETE	Lodo	IIA - não inerte	Reutilizável
103	Luvras alta temperatura	Luvras	IIB - inerte	Não reciclável
104	Luvras de borracha	Borracha	IIB - inerte	Não reciclável
105	Madeiras	Madeira	IIB - inerte	Reciclável
106	Mangas (Filtro de Mangas)	Manga	IIA - não inerte	Não reciclável
107	Mangueiras sujas com óleo	Plástico	I - perigosos	Não reciclável

Continua

108	Mangueiras	Plástico	IIB - inerte	Reciclável
109	Máscara de solda	Metal	IIB - inerte	Reciclável
110	Material particulado ciclones e Filtro de mangas	Resíduo do processo produtivo	IIB - inerte	Reutilizável
111	Mercúrio líquido	Mercúrio	I - perigosos	Não reciclável
112	Miolo de rolos de fitas, plástico, e bobinas	Papel/papelão	IIB - inerte	Reciclável
113	Monitores, CPUs, mouses, teclados, placas eletrônicas e outros inutilizados	Resíduo eletrônico	I - perigosos	Não reciclável
114	Móveis inutilizados	Madeira	IIB - inerte	Não reciclável
115	Óculos de proteção (acrílico)	Plástico	IIB - inerte	Reciclável
116	Óleo/querosene/graxa/lubrificantes	Resíduo perigoso	I - perigosos	óleo - rerrefino
117	Paletó inutilizados	Madeira	IIB - inerte	Reciclável
118	Palha da vassoura	Palha	IIB - inerte	Não reciclável
119	Palito de dente	Madeira	IIB - inerte	Não reciclável
120	Pano de louça	Têxtil	IIB - inerte	Não reciclável
121	Pano de limpeza de chão	Têxtil	IIB - inerte	Não reciclável
122	Papel carbono/encerado	Papel/papelão	IIB - inerte	Não reciclável

123	Papel de bala	Papel/papelão	IIB - inerte	Não reciclável
124	Papel diversos	Papel/papelão	IIB - inerte	Reciclável
125	Papel Fax	Papel/papelão	IIB - inerte	Reciclável
126	Papel higiênico	Papel/papelão	IIA - não inerte	Não reciclável
127	Papel/papelão contaminado com óleo	Papel/papelão	I - perigosos	Não reciclável
128	Pastas arquivos	Papel/papelão	IIB - inerte	Reciclável
129	Parafuso, porcas	Metal	IIB - inerte	Reciclável
130	Pastas arquivos de papelão	Papel/papelão	IIB - inerte	Reciclável
131	Peças de equipamentos	Metal	IIB - inerte	Reciclável
132	Pilhas	Pilha	I - perigosos	Reciclável

Continua

133	Pincel	Pincel	IIB - inerte	Não reciclável
134	Pincel atômico	Pincel atômico	IIB - inerte	Não reciclável
135	Pneus	Borracha	IIB - inerte	Reciclável
136	Placa de amostra	Resíduos não reciclável	IIA - não inerte	Não reciclável
137	Plástico filme (Stretch)	Plástico	IIB - inerte	Reciclável
138	Plástico Rígido (PVC, proteção equipamentos)	Plástico	IIB - inerte	Reciclável
139	Pó atomizado contaminado com óleo	Pó	I - perigosos	Não reciclável
140	Pó de serra contaminado com óleo	Pó	I - perigosos	Não reciclável
141	Placas Tecido (Filtro-prensa)	Placas	IIA - não inerte	Não reciclável
142	Pregos	Metal	IIB - inerte	Não reciclável
143	Protetor auricular	Protetor	IIB - inerte	Não reciclável
144	Quadro de alumínio de telas serigráficas	Metal	IIB - inerte	Não reciclável
145	Quebra crua esmaltada	Peça	IIB - inerte	Reutilizável
146	Quebra crua	Peça	IIB - inerte	Reutilizável
147	Quebra queimada	Peça	IIB - inerte	Reutilizável
148	Resíduo de pó atomizado	Pó	IIB - inerte	Reutilizável

149	Resíduo de tintas	Resíduo perigoso	I - perigosos	Não reciclável
150	Rebarbador	Rebarbador	IIB - inerte	Não reciclável
151	Resíduos da caixa de areia	Resíduo perigoso	I - perigosos	Não reciclável
152	Resíduos de Varrição	Resíduos não reciclável	IIA - não inerte	Não reciclável
153	Resíduos de Varrição contaminados com óleo	Resíduo perigoso	I - perigosos	Não reciclável
154	Resíduos matérias-primas de esmaltes e tintas	Esmaltes e tintas	I - perigosos	Não reciclável
155	Resíduos produtos químicos	Resíduo perigoso	I - perigosos	Não reciclável
156	Restos de alimentos	Resíduo orgânico	IIB - inerte	Reciclável
157	Restos de plastificação	Plástico	IIB - inerte	Reciclável
158	Restos matérias-primas de massa	Resíduo do processo produtivo	IIB - inerte	Reutilizável

Continua

159	Rodinho de limpeza	Madeira	IIB - inerte	Reciclável
160	Rolamentos	Metal	IIB - inerte	Reciclável
161	Roldanas	Metal	IIB - inerte	Reciclável
162	Rolo refratário forno	Resíduo do processo produtivo	IIB - inerte	Reutilizável
163	Sacos de Ráfia	Plástico	IIB - inerte	Reciclável
164	Saquinhas de chá	Orgânico	IIA - não inerte	Não reciclável
165	Seixos de ágata	Seixo de ágata	IIB - inerte	Não reciclável
166	Seixo moinhos	Resíduo do processo produtivo	IIB - inerte	Reciclável
167	Silicato de sódio	Resíduo do processo produtivo	IIB - inerte	Reciclável
168	Sucatas de motores	Metal	IIB - inerte	Reciclável
169	Talheres	Metal	IIB - inerte	Reciclável
170	Tecido (camisetas)	Tecido	IIB - inerte	Não reciclável
171	Tela de plástico	Plástico	IIB - inerte	Reciclável
172	Tela de peneira	Metal	IIB - inerte	Reciclável
173	Tela serigráfica	Tela	IIB - inerte	Reciclável
174	Telhas de amianto	Resíduo perigoso	I - perigosos	Não reciclável

175	Tijolo refratário	Resíduo do processo produtivo	IIB - inerte	Reutilizável
176	Toalha industrial	Têxtil	IIB - inerte	Reutilizável
177	Tonner impressora, fita impressora	Tonner	I - perigosos	Reutilizável
178	Tubetes de papelão	Papel/papelão	IIB - inerte	Reciclável
179	Tubos de cola	Plástico	IIB - inerte	Não reciclável
180	Tubulação de Metal	Metal	IIB - inerte	Reciclável
181	Uniforme	Têxtil	IIB - inerte	Não reciclável
182	Vassoura	Madeira	IIB - não inerte	Reciclável
183	Óleo	Resíduo perigoso	I - perigosos	Reciclável
184	Vidros (copo/ bomboniere)	Vidro	IIB - inerte	Reciclável

Fonte: Dados do autor, 2013

Com a elaboração da síntese do inventário, identificaram-se 184 resíduos diferentes, dos quais 81 são classificados como não recicláveis e 103 como recicláveis ou reutilizáveis no processo produtivo ou por empresa terceirizada.

Através de auditoria e classificação dos resíduos constatou-se que alguns resíduos estão sendo armazenados e encaminhados de forma incorreta e que há maneiras corretas de armazenar os resíduos e outras alternativas para dar o destino ambientalmente seguro.

Dentre os resíduos estão: copos descartáveis, papéis, plásticos, fitilhos e sacos de rafia, vidros, pneus, pilhas e baterias.

- **Pneus**

Os pneus gerados na empresa são oriundos da utilização das empilhadeiras, pá carregadeiras e retroescavadeiras, sendo a quantidade gerada muito pequena.

A empresa encaminha esses resíduos ao ECOPONTO de pneus do município de Criciúma, que é um local disponibilizado pela prefeitura para armazenamento dos pneus e pneumáticos inservíveis até a sua disposição ambientalmente correta, regulamentado pelo Decreto Municipal nº. 475, de 7 de julho de 2010 ou ainda paga para uma empresa que já recolhe resíduos perigosos e

é responsável em dar o destino final ambientalmente correto. Esta empresa encaminha um documento apresentando a destinação dada a este resíduo.

Esta forma de disposição não está incorreta, mas a empresa também poderia devolvê-los para os fornecedores conforme o regulamentado pela resolução CONAMA nº 416/09 e pela Lei Estadual 14.512/08 que estabelecem a obrigatoriedade por parte dos fabricantes, fornecedores e estabelecimento que comercializam o produto em recolher e dar a destinação correta a este material.

Como a empresa compra os pneus de empresas diferentes dificulta esta devolução. Como opção poderia estabelecer a compra apenas de uma fabricante contanto que o mesmo passasse a recolher este material depois de usado e dar o destino ambientalmente correto.

5.2.1 Pilhas e baterias

As pilhas e baterias atualmente são encaminhada a aterro classe I. Mas possuem em sua composição materiais passíveis de reciclagem. Como forma de evitar à disposição final destes materiais no aterro, a empresa poderia estar devolvendo as pilhas e baterias após serem utilizadas aos fornecedores, conforme regulamenta a Lei Estadual nº. 12.863/04, que estabelece que os mesmos têm a obrigatoriedade de realizar a destinação adequada.

Juntamente a Resolução CONAMA nº. 401/08 em seu art. 4º descreve que os estabelecimentos que comercializam pilhas e baterias que contenham chumbo, cádmio e mercúrio, devem receber dos seus usuários as pilhas e baterias usadas independente da marca, para que estas sejam repassadas aos fabricantes e fornecedores.

Deste forma a empresa deve entrar em contato com seus fornecedores e estabelecer com eles a coleta das pilhas e baterias após seu uso.

5.2.2 Copos descartáveis

O copos descartáveis são gerados praticamente em todos setores da empresa. Os copos gerados nos escritórios e refeitórios são encaminhados a coleta

do município e os utilizados pelos funcionários do processo produtivo são encaminhados à aterro classe II.

Este resíduo é passível de reciclagem, mas as empresas para recolherem este material exigem que o mesmo seja separado de outros plásticos. Por apresentar baixo valor agregado é inviável que um funcionário separe este material, pois a mão de obra é mais cara que a venda. Então é importante que os funcionários sejam instruídos ao utilizarem os copos que os depositem em bags separados, e que os mesmo sejam recolhidos separadamente.

5.2.3 Vidros

Os vidros gerados na empresa são passíveis de reciclagem, mas são encaminhados a aterro classe II. Isto porque a quantidade gerada é muito pequena e empresas que recolhem este material conforme CEMPRE (1996 apud CALDERONI 2003) exigem uma quantidade mínima de 10 toneladas para a coleta a uma distância de no máximo 400 Km.

5.2.4 Sacos de rafia

Os sacos de rafia são utilizados e oriundos do processo produtivo da revestimentos e refratários, mas são gerados em maior quantidade na empresa de revestimentos. Atualmente estão sendo encaminhando como resíduo não reciclável, mas são resíduos passíveis de reciclagem. Desta forma é necessário que se busque empresas que recolham este material para reciclar.

Durante o período de estágio foi possível acompanhar a coleta do papelão e do plástico. Em conversa com os coletores descobriu-se que esta mesma empresa também recolhe sacos de rafia para reciclagem, mas o mesmo não deve estar misturado aos resíduos não recicláveis.

5.2.5 Papéis e plásticos

Os papéis e plásticos aqui referidos são aqueles gerados nos escritórios. Conforme apresentado no quadro 10 é gerada uma quantidade significativa (aproximadamente 84 kg/ mês) nesses setores. Durante a pesagem observou-se

que a maioria deste material é papel e plástico, mas encontra-se restos de comida, principalmente cascas de frutas e materiais que não são reciclados. Nesse setor há apenas uma lixeira para todos os materiais em cada mesa, então sugere-se que no local seja colocada uma lixeira de resíduos recicláveis, não recicláveis e orgânicos.

Estes resíduos, juntamente com o vidro e copo plástico, podem então ser armazenados juntos e doados à CTMAR (Cooperativa de Trabalhadores de Materiais Recicláveis de Criciúma) pois neste local eles já fazem a triagem do material para posteriormente vender.

5.3 GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos gerados na empresa são coletados por diferentes funcionários. Os resíduos sanitários e dos escritórios são coletados diariamente. Os resíduos da produção são recolhidos conforme a quantidade gerada. Não há uma padronização. Na produção de revestimentos, este recolhimento ocorre aproximadamente a cada dois dias, onde o funcionário recolhe todos os resíduos com carrinho de tração manual e o encaminha ao fundo das empresas onde os separa e os armazena nos respectivos boxes. Na refratários por essa geração ser menor, o recolhimento ocorre apenas uma vez por semana, todas as sextas - feiras. Como na revestimento, o funcionário recolhe todos os resíduos com o auxílio de um carrinho e o encaminha aos fundos da empresa e lá o dispõem nos respectivos boxes (Figura 22).

Figura 22 - Vista dos boxes



Fonte: Do autor

A seguir serão apresentadas as etapas de um gerenciamento de resíduos sólidos para a empresa em presente estudo. Será descrito a forma como são armazenados, transportados e qual o destino final dos resíduos sólidos gerados na empresa, conforme estabelece a lei (NBRs 12235/92 e 11174/90).

5.3.1 Armazenamento

O maior problema observado durante a realização do trabalho na empresa está na etapa de armazenamento. O armazenamento está sendo feito de forma incorreta, não atendendo à legislação. Este problema já inicia-se na etapa de segregação, como pode ser observado na figura 23 (A, B, C, D), onde resíduos de diferentes classificação são colocados nas mesmas lixeiras.

Figura 23 - Resíduos dispostos na lixeira no decorrer da empresa



Fonte: Do autor

5.3.1.1 Resíduos Recicláveis

Os resíduos recicláveis recolhidos no processo produtivo da empresa são encaminhados ao final da empresa e armazenados. O papelão e o plástico como se observa nas figuras 24A e 24B são armazenados em boxes separados. Os resíduos são colocados diretamente ao chão, num espaço pequeno se comparado com a quantidade gerada. No box de papelão ainda há um outro problema. Quando chove, dependendo da posição da chuva alguns materiais molham, o que pode descaracterizar o produto.

A NBR 11174/1990 estabelece para estes resíduos, que eles tenham base impermeabilizada e que sejam separados dos resíduos perigosos para evitar sua contaminação. Desta forma o armazenamento está atendendo à legislação. Mas como melhorias para aproveitamento de espaço e qualidade do produto recomenda-se a empresa que as extremidades dos boxes sejam fechadas mais um pouco e que os boxes de papelão e plástico sejam aumentados de tamanho. Para o papelão, como sugestão seria a colocação de contêiner para armazenar estes resíduos, pois conforme Brasil, Santos (2007) este é o ideal para armazenamento destes resíduos. Mas por questões financeiras poderia se colocar big bag nestes boxes para armazenar estes resíduos. Para os plásticos sugere-se o armazenamento em big bags.

Figura 24- Resíduos de papel e plástico armazenados nos boxes na empresa



Fonte: Do autor

Os resíduos da estação de tratamento são armazenados em um box até serem reutilizados no processo produtivo (figura 25).

Figura 25 - Resíduos da estação de tratamento



Fonte: Do autor

5.3.1.2 Resíduos não recicláveis

Os resíduos não recicláveis armazenados no boxes na empresa encontram-se misturados e são dispostos com pouco cuidado, muitas vezes mal ou até sem serem embalados, como pode ser observado na figura 26 (A e B).

Figura 26: Resíduos não recicláveis armazenados nos boxes da empresa



Fonte: Do autor

Como pode se observar na imagem e durante o trabalho são encontrados muitos tipos de resíduos neste box, como plástico, papel, sacos de rafia, fitilhos,

embalagens de alimentos (salgadinhos, chocolates, bolachas), copos plásticos, luvas, etiquetas, etc.

Os resíduos como sacos de rafia, fitilhos, papéis, plásticos e copos descartáveis são classificados como recicláveis. O plástico deve então ser separado e armazenado no respectivo box.

Os sacos de rafia atualmente não são encaminhados a reciclagem, mas foi possível conversar com os funcionários da empresa que já recolhe o papelão e plástico para coletar este material, com exigência de que este esteja separado. Então sugere-se que este material seja armazenado no box de plástico, em big bags.

Os papéis aqui colocados são aqueles oriundos de escritórios (folhas), mas que não deveriam estar dispostos aqui, pois os mesmos são encaminhados a coleta do município. Parcialmente o mesmo acontece com o copo plástico, mas como este é consumido em toda empresa este é disposto nas lixeiras de todo processo produtivo. Os fitilhos gerados são encaminhados como não reciclável pois não encontrou-se mercado para venda deste material.

Como a venda destes materiais é inviável, sugere-se que estes sejam separados, armazenados num mesmo local e doados à CTMAR. Mas para doação destes materiais é obrigatório que haja um contrato entre a empresa e a cooperativa como controle do destino final dos resíduos. Salientando que para que ocorra essa doação, a cooperativa deve estar licenciada para respectiva atividade.

Os materiais não recicláveis conforme Brasil, Santos (2007) devem ser armazenados em tambores. Então sugere-se que os resíduos sejam armazenados desta forma ou também em big bags.

5.3.1.3 Resíduos perigosos

O acondicionamento de resíduos perigosos à espera de reciclagem, recuperação, tratamento e/ou disposição final conforme ABNT (NBR 12235/1992), pode ser realizado em contêineres, tambores, tanques e/ou a granel.

Dentre os resíduos perigosos estão os metais, lâmpadas, eletrônicos, galões de óleo, toalhas industriais e outros materiais contaminados com óleo.

Os metais são armazenados num box separado e coberto no final da empresa (figura 27). Estes resíduos permanecem no box até o recolhimento por

empresa recicladora. Segundo a NBR 12235, estes resíduos podem ser armazenados a granel ou dispostos ao chão, desde que as bases estejam impermeabilizadas. Estes resíduos devem ser armazenados em lugares cobertos. Deste forma está cumprindo o estabelecido na norma. Mas mesmo assim recomenda-se que os resíduos sejam armazenados a granel para uma melhor organização e aproveitamento do espaço.

Figura 27 - Resíduos de metais armazenados no box no final da empresa



Fonte: Do autor

As lâmpadas são armazenadas no box de resíduos perigosos no final da empresa. São dispostas em pé, dentro de um tambor (figura 28A e 28B) e muitas vezes na rua, conforme observa-se na figura 30A.

Figura 28 - Armazenamento das lâmpadas fluorescentes na empresa

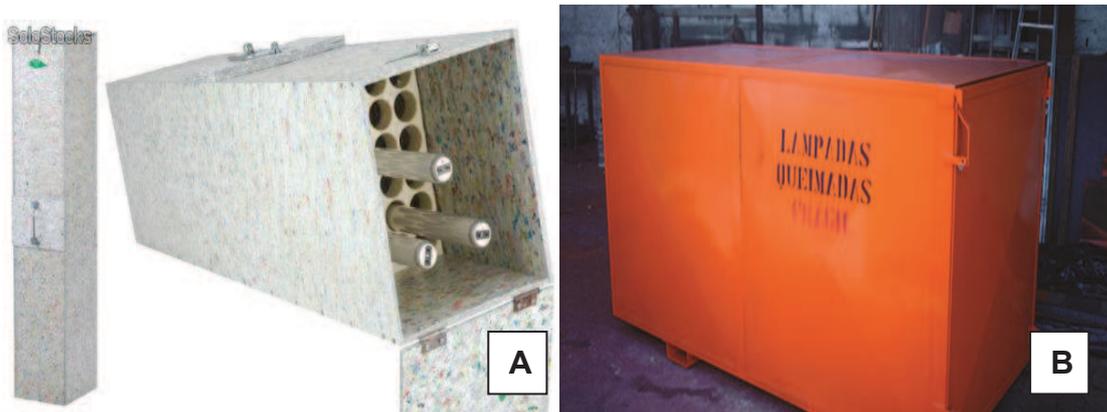


Fonte: Do autor

Conforme a ABNT 10004 as lâmpadas são caracterizadas como resíduos tóxicos e especificadas pelo código F044. O armazenamento correto das lâmpadas tem como principal função impedir que ocorram rupturas, pois ao ocorrer isto há liberação de gás de mercúrio, que é altamente tóxico.

Desta forma fica estabelecido que o correto armazenamento de lâmpadas são em caixas fechadas, estas podendo de ser de madeira, metal, contêineres entre outras (Figura 29A e 29B)

Figura 29 - Modelo de caixas para armazenamento de lâmpadas fluorescentes.



Fonte: Google.

Então recomenda-se a compra ou fabricação de uma caixa para o armazenamento das lâmpadas fluorescentes e que esta seja armazenada no interior da empresa até o recolhimento pela empresa licenciada e responsável em dar o destino correto a este resíduo.

Os resíduos eletrônicos como pode ser observado na figura 28A são também armazenados no box de resíduos perigosos e recolhidos pela empresa que é responsável em dar o destino correto a estes resíduos. Este resíduos poderiam ser doados, mas devido a quantidade ser muito pequena torna-se inviável a busca por este material.

Os latões e tambores de óleo, são caracterizados como perigosos por estarem contaminados. Estes são classificados conforme a resolução CONAMA 313/2002- sob o código F104 - não estabelecido pela norma 10004.

Estes materiais são armazenados no interior da empresa, no setor de manutenção de peças. Como observa-se na figura 30 B, estes resíduos encontram-se em local ventilado e coberto como o exigido pela lei. Mas conforme a NBR 12235/1990, deve haver nestas áreas diques de contenção nestes locais, o que não ocorre. Desta forma sugere-se a construção de diques neste local para contenção de possíveis vazamentos e cumprimento da legislação.

Figura 30 - Armazenamento de resíduos perigosos no box e dos latões e embalagens contaminadas no interior da empresa



Fonte: Do autor

As toalhas industriais são classificadas pela resolução CONAMA 313/2002 como outros resíduos perigosos (código D099). Após serem utilizadas são armazenadas no mesmo local onde armazenam-se os latões e tambores contaminados. São armazenados numa caixa plástica até a vinda da empresa que recolhe este material e as descontamina para serem reutilizadas.

Alguns outros resíduos contaminados com óleo, como cepilhos, vassouras, copos plásticos são armazenados a granel no box de resíduos perigosos (figura 30A). Mas estes encontram-se abertos e na parte exterior. Desta forma de acordo com a NBR 12235/1990 estes materiais devem estar em área cobertas com base de concreto e possuir diques de contenção. Como recomendação, sugere-se o aumento da área do box de resíduos perigosos, para que o espaço suporte todos os resíduos.

Ainda os resíduos gerados no processo produtivo da revestimentos cerâmicos. (figura 31). Estes resíduos são armazenados no pátio da empresa até serem doados ou vendidos, e utilizados em aterros. Estes resíduos poderiam ser reutilizados no processo produtivo, mas para isso a empresa teria de adquirir um britador.

Figura 31 - Quebras cerâmicas armazenadas no pátio da empresa



Fonte: Do autor

Como todos tem acesso a área de armazenamento dos resíduos, então sugere-se que sejam colocados grades e cadeados nestas áreas, principalmente nos locais onde armazenam-se os resíduos perigosos. Nestes locais o acesso deve ser restrito a pessoas capacitadas, afim de evitar acidentes. Ainda nota-se que não há ou estão mal colocadas as identificações dos boxes de resíduos sólidos, como pode ser observado na figura 32 (A, B, C e D).

Figura 32 - Placas de identificação dos boxes de resíduos



Fonte: Do autor

Os resíduos podem também ser dispostos nos respectivos boxes por dentro da empresa, como observa-se na figura 30 (A, B e D). Então desta forma é necessário que haja uma identificação dos boxes na parte interior e exterior da empresa.

5.3.2 Transporte

O transporte é uma das atividades que afetam a população diretamente. Então é de extrema importância que o transporte de resíduos seja adequado para cada resíduo.

Na empresa em estudo, o processo de carregamento dos materiais tanto, recicláveis, não recicláveis e perigosos são sempre acompanhados pelo responsável do meio ambiente.

Durante o estágio foi possível acompanhar algumas coletas. Os resíduos de papelão e os paletó são transportados em caminhões de carroceria aberta. Latões de óleos usados e outros resíduos perigosos são transportados por caminhões baú, identificados conforme a norma e portando documentação necessária para este tipo de transporte.

Desta forma, analisando o disposto na legislação para o transporte de resíduos NBR 1322, que estabelece requisitos de segurança e acondicionamento para transporte dos resíduos, a empresa está em conformidade com a legislação vigente.

5.3.3 Destino final

Conforme a PNRS a destinação final dos resíduos pode ser através da reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e aproveitamento, e por último, a disposição final, quando nenhuma destas atividades poderem ser realizadas.

Através da realização do inventário foi possível identificar quais os resíduos gerados na empresa e qual o destino está sendo dados a eles. Dentre os resíduos levantados muitos são considerados não recicláveis, como também identificou-se resíduos perigosos. Desta forma foi possível descrever formas de disposição ambientalmente adequada para estes resíduos.

5.3.3.1 Resíduos recicláveis

Os resíduos recicláveis (classe II) gerados pela empresa são encaminhados para empresas licenciadas que comercializam estes resíduos as empresas recicladoras. Dentre os resíduos estão o papelão, plástico, sucatas e paletó. Outros resíduos como o lodo da estação de tratamento, lodo da barbotina, quebras refratárias são reaproveitados no próprio processo produtivo da empresa.

5.3.3.2 Resíduos não recicláveis

Os resíduos não recicláveis gerados na empresa, excetuando -se os resíduos sanitários que são recolhidos pelo município, são encaminhados a aterro classe II. Através da auditoria de resíduos foi possível perceber que alguns resíduos recicláveis como sacos de ráfias, fitilhos, plásticos pretos, estão sendo encaminhados como não recicláveis. Desta forma é de extrema importância que estes resíduos sejam separados e encaminhados a reciclagem, pois além do ganho através da venda deste material, também haverá uma diminuição de gastos com a disposição destes materiais.

5.3.3.3 Resíduos perigosos

Os resíduos perigosos gerados pela empresa são encaminhados a uma empresa licenciada que os recolhe e é responsável em dar o destino correto a estes resíduos. Alguns resíduos caracterizados como perigosos, como as lâmpadas, são descontaminadas, retirados os materiais passíveis de serem reciclados (mercúrio, vidro e alumínio) o restante disposto em aterro classe I.

Como controle da empresa, tem-se em mãos cópia da licença de operação como também documento apresentando o destino final do lixo.

6 PRODUÇÃO MAIS LIMPA

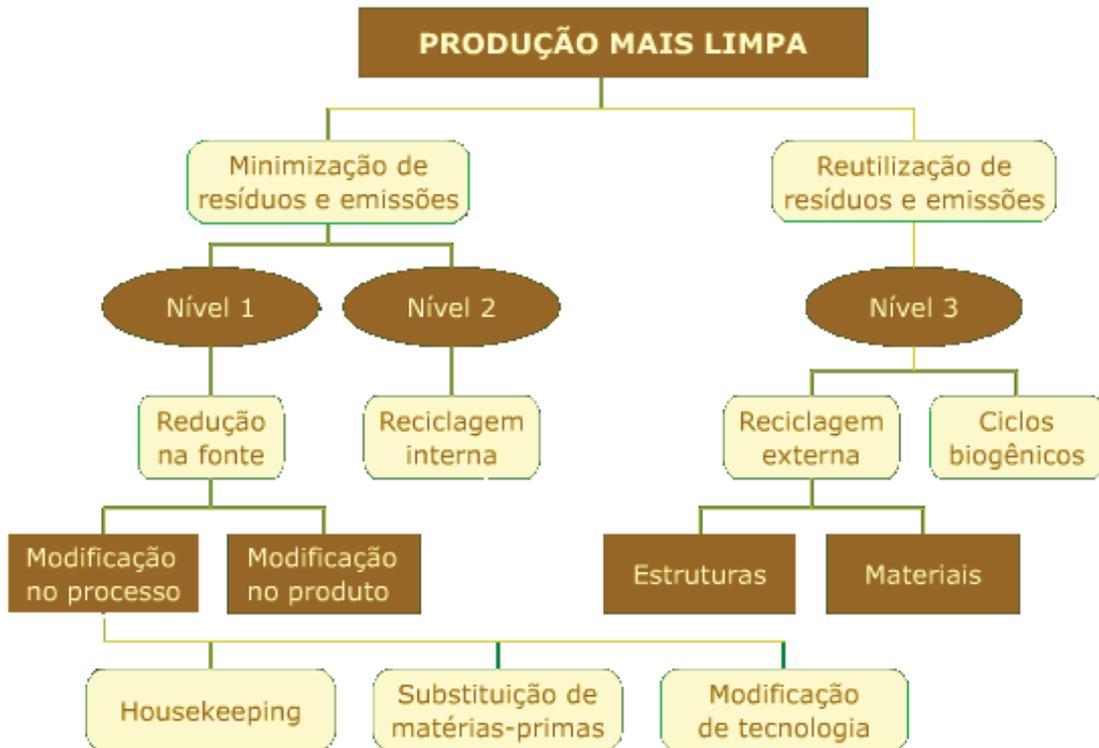
A produção mais Limpa é uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, que tem como objetivo aumentar a eficiência no uso das matérias primas, água e energia e minimizar ou reciclar os resíduos gerados em seu processo produtivo. Através desta estratégia as empresas estão inovando, buscando um mercado que torna-se cada vez mais competitivo.

As tecnologias ambientais convencionais são aquelas que buscam resolver o problema depois de gerado (técnicas de fim de tubo) enquanto que a produção mais limpa busca reduzir, minimizar e evitar a geração de resíduos.

A produção mais limpa apresenta um nível de prioridades, onde estabelece quais estratégias devem ser seguidas primeiramente (figura 33). Primeiramente deve-se evitar a geração de resíduos e emissões (nível 1). Caso não possam ser evitados, busca-se a reintegração destes resíduos no processo produtivo (nível 2). E nessas impossibilidades, medidas de reciclagem fora da empresa podem ser reutilizadas (nível 3).

Para a empresa, a minimização de resíduos deixa de ser uma meta ambiental, e torna-se um programa orientado para aumentar o grau de utilização dos materiais, com vantagens técnicas e econômicas.

Figura 33 - Níveis de intervenção de produção mais limpa



Fonte: CNTL (1999, apud Barbieri, 2004).

A minimização dos resíduos é a primeira estratégia a ser tomada dentro da PML. Mas também é uma das mais difíceis de se conseguir porque está associada à produção. Normalmente a redução ocorre com a modificação no processo e produto. Durante a realização do estágio, foi possível constatar que no momento é inviável uma mudança nestes setores.

Desta forma, de acordo com o observado durante a realização do estágio, o maior problema encontrado na empresa está nas etapas de segregação e armazenamento dos resíduos. Neste caso, através da ferramenta housekeeping, irá buscar-se boas práticas operacionais voltadas ao treinamentos do funcionários quando ao manuseio, segregação e armazenamento dos resíduos.

A empresa em estudo já realiza algumas técnicas de PML em todos os níveis. No nível 1 a empresa substitui o uso de estopas por toalhas industriais. Desta forma evita a geração de resíduos, pois as tolhas podem ser descontaminadas e reutilizadas.

Nas estratégias de nível 2, a empresa também já realiza algumas atividades. Os resíduos da estação de tratamento e das quebras refratárias são

reutilizados no processo produtivo. A lodo da barbotina é reutilizado novamente para fabricação da barbotina. O pó atomizado é reutilizado também no processo produtivo. A empresa ainda utiliza estratégias de nível 3, através da venda dos materiais para empresa recicladora.

Alguns outros materiais poderiam utilizar das estratégias de PML. Como as quebras cerâmicas oriundas do processo produtivo da empresa revestimentos. Atualmente elas são vendidas ou doadas para serem utilizadas em aterros, mas poderiam ser reutilizadas no processo produtivo. Para isso a empresa teria que adquirir um britador. Ainda poderia encaminhar a reciclagem externa as pilhas e baterias, copos plásticos e papéis. Salienta-se que a estratégia 3 é a última que deve ser utilizada nas estratégias de PML. Deve sempre tentar reduzir a geração, reutilizar no próprio processo produtivo, e só depois encaminhadas para outros processos.

A implementação das estratégias de PML só vai gerar benefícios para a empresa, pois otimiza o uso de insumos disponíveis e reduz os custos envolvidos no tratamento de resíduos, fazem a empresa operar de forma ambientalmente segura e responsável, aumentando o bem-estar da comunidade e preservando o meio ambiente.

7 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O plano de gerenciamento de resíduos sólidos é um documento que apresenta e descreve ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos, observando suas características e riscos. Nele consta aspectos referentes a geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos.

O desenvolvimento de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos é fundamental quando se deseja maximizar as oportunidades e reduzir custos e riscos associados a gestão de resíduos sólidos.

7.1 IDENTIFICAÇÃO

O primeiro passo de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos é a identificação do empreendimento, onde descreve-se nome da empresa, CNPJ, tipo de atividade, endereço, número de funcionários e telefone para contato dos representantes legais conforme quadro 12.

Quadro 12 - Dados para identificação da empresa

Identificação do empreendimento			
Razão Social:	CNPJ:	Nome Fantasia	
Atividade Principal:			
Endereço:	Logradouro	nº	Bairro
CEP:	Cidade	Telefone	
Nº de funcionários:			
Representante Legal:		Telefone	

Fonte: SEMA, 2013.

Depois da identificação do empreendimento, identifica-se o responsável técnico responsável pela elaboração do PGRS e o responsável técnico pela implementação do PGRS conforme quadro 13.

Quadro 13 - Dados para identificação dos responsáveis técnicos

Identificação dos responsáveis técnicos		
Nome:	Formação:	Fone/fax:
E-mail:		ART:
Nome:	Formação:	Fone/fax:
E-mail:		ART:

Fonte: SEMA, 2013.

Na elaboração do plano de gerenciamento proposto aqui no trabalho, os quadros 12 e 13 não serão preenchidos para não identificar a empresa em estudo.

7.2 IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Nesta etapa é realizado um diagnóstico da empresa, onde identificam-se:

- Os locais onde ocorrem a geração de resíduos e onde são segregados;
- Classificação e quantificação dos resíduos;
- Acondicionamento dos resíduos sólidos;
- Coleta e Transporte, e;
- Destino Final dos resíduos sólidos.

7.2.1 Identificação dos pontos onde ocorre a geração de resíduos, classificação e quantificação dos resíduos

Nesta etapa todos os resíduos gerados na empresa tem que ser identificados, classificados e quantificados. No trabalho já foi elaborado um inventário de resíduos sólidos (em anexo) na qual foi descrito a geração de todos os resíduos gerados nos setores da empresa e classificados conforme a ABNT 10.004/2004.

A quantificação dos resíduos atualmente é feita através da venda dos materiais. Desta forma apenas os materiais passíveis de reciclagem como papelão, plástico, metal são quantificados. Mas há necessidade da quantificação de todos os resíduos gerados, principalmente resíduos do processo produtivo.

Essa quantificação não era possível pois a empresa não possuía balança. No momento a empresa está adquirindo uma balança o que viabiliza a pesagem dos resíduos.

7.2.2 Acondicionamento e armazenamento dos resíduos

Para que a segregação e coleta seletiva funcionem é necessário que haja a instalação de coletores específicos para cada resíduo, de acordo com suas propriedades físico - químicas e quantidade em que são gerados.

Desta forma será estabelecido a melhor forma de acondicionamento temporário dos resíduos e do armazenamento nos boxes da empresa. Sugere-se então a utilização de lixeiras conforme figura 34 na área da empresa.

Figura 34 - Modelo de lixeira para instalação na empresa



Fonte: Google, 2013

Nos setores administrativos e no refeitório não há necessidade da utilização de todas essas lixeiras. Nessas áreas são gerados papéis, guardanapos, copos descartáveis, embalagens de alimentos e restos de alimentos como cascas e frutas, mas não em grandes quantidades. Desta forma nesses setores pode-se utilizar apenas 3 lixeiras, para lixo reciclável, não reciclável e orgânico. Para facilitar a identificação dos resíduos após o recolhimento, deve-se utilizar sacos de lixo com cores diferenciadas, azul para lixo reciclável e preto para não reciclável.

Nos banheiros utiliza-se apenas lixeiras para lixo não reciclável, utilizando-se de sacos de lixo da cor preta.

No processo produtivo na área da empresa deve-se instalar todas essas lixeiras, acrescentado-se lixeiras na cor laranja para resíduos perigosos e preto para resíduos de madeira. Nestas lixeiras devem ser colocados sacos de lixo, para os recicláveis utiliza-se sacos de lixo na cor azul, para não reciclável sacos de lixo na cor preta e para orgânico sacos transparentes. Essas lixeiras devem ser utilizadas para resíduos que não são gerados em grande quantidade.

Os papelão é gerado em vários setores da empresa, e por se tratar de ocupar grandes volumes, o mesmo deve ser acondicionado em big bags como mostra a figura 35A e no setor de classificação e expedição, onde a geração ocorre em grande quantidade pode utilizar-se de caçamba com rodas, o que facilitaria o transporte do resíduo à área de armazenamento (figura 35B).

Figura 35 - Big bag e caçamba para armazenamento de papelão na empresa



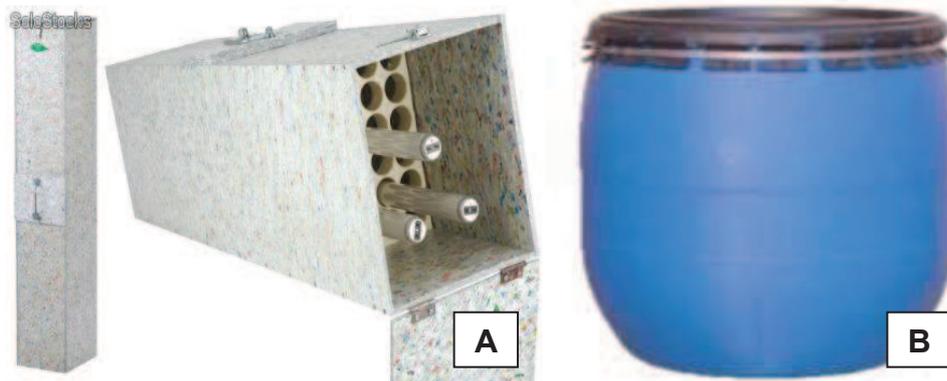
Fonte: Google, 2013.

Nos setores onde ocorre a geração de peças grandes de metais (sucatas), acondicioná-los em caçamba do mesmo modelo apresentado na figura 35B.

O plástico é gerado em praticamente todos os setores da empresa. Copos descartáveis, embalagens plásticas devem ser armazenadas em lixeiras conforme apresentado na figura 34. Já os plásticos de embalagens que são gerados em quantidade considerável devem ser armazenados em big bags (figura 35A).

As lâmpadas fluorescentes geradas devem ser acondicionadas em caixas próprias para lâmpadas (figura 36A). E as toalhas industriais, resíduo de varrição e resíduos perigosos em bombonas (figura 36B), sendo que os resíduos perigosos devem ser acondicionados em locais identificados.

Figura 36 - Caixa para armazenamento de lâmpadas fluorescentes



Fonte: Google, 2013.

Os resíduos do processo produtivo, como biscoitos e bolachas, podem ser recolhidos e encaminhados diretamente para serem armazenadas em container na central de resíduos.

Após acondicionados os resíduos são encaminhados a central de resíduos onde são armazenados até o recolhimento por empresa recicladora, encaminhados a aterro classe II ou aterro classe I. Na central de resíduos o local deve ser fechado, o chão impermeabilizado e o acesso restrito a pessoas delegadas para esta função. Para os resíduos perigosos além da impermeabilização do solo, deve haver a construção de diques, para evitar que os resíduos perigosos em caso de vazamento contaminem o solo ou água. Para todos os resíduos deve haver a identificação onde estão armazenados e para os resíduos perigosos também deve haver extintores de incêndio, luzes de emergência e todas as embalagens devem ser identificadas.

7.2.3 Coleta interna

A coleta interna consiste no recolhimento dos resíduos acondicionados nas lixeiras e o seu encaminhamento à central de resíduos. Para a coleta dos resíduos deve se estabelecer um procedimento para o recolhimento.

O colaborador responsável pelo recolhimento dos resíduos deve receber treinamento e conhecer a forma correta de manuseio dos resíduos.

Os resíduos sanitários devem ser recolhidos todos os dias e encaminhado a coleta do município. Os resíduos dos escritórios também devem ser recolhidos, sendo que os resíduos não recicláveis serão encaminhados para coleta do município, os recicláveis para a central de resíduos para serem doados e os orgânicos utilizados para alimentação de animais.

Os resíduos do processo produtivo não necessitam serem recolhidos todos os dias. Na refratários atualmente recolhe-se os resíduos uma vez por semana. Mas essa coleta deve ser feita duas vezes na semana para evitar que os lixeiros fiquem muito cheio. Os resíduos de plástico que são produzidos em maior quantidade nesta área e armazenados em big bags podem ser recolhidos nestes mesmos dias, ou, mais vezes se necessário.

Na revestimento, normalmente o resíduo é recolhido a cada dois dias. Para se ter um controle, estabelece-se que o recolhimento seja feito alternadamente, dia sim, dia não. O papelão, que é o resíduo gerado em maior quantidade, poderá ser recolhido além deste dias, quando houver necessidade.

7.2.4 Transporte e destino final

O recolhimento do material é feito por várias empresas. Resíduos recicláveis como papelão, plástico e metal são vendidos para empresas recicladoras licenciadas. Os resíduos não recicláveis encaminhados a aterro classe II e resíduos perigosos, são recolhidos por uma empresa licenciada e responsável em dar o destino final aos resíduos.

Desta forma o recolhimento dos resíduos gerados em maior quantidade deve ser feito num cronograma pré estabelecido e os resíduos gerados em menor quantidade com pré-agendamento.

Na coleta dos resíduos deve-se verificar se a empresa apresenta os documentos e identificação necessária para o transporte de resíduos perigosos como: ficha e envelope de emergência do produto e identificação no caminhão.

Durante o tempo do estágio não foi conseguido realizar a visita as empresas que recolhem o material. Desta forma é necessário que se visite essas empresas, e faça uma vistoria para verificar se elas estão atendendo a legislação.

O destino final é realizado pelas empresas que recolhem este material. Os resíduos recicláveis como papel, plástico e metal são encaminhados a reciclagem.

Os resíduos perigosos (lâmpadas, galões de óleo, materiais contaminados com óleo) recolhidos pela empresa tem destinos diferentes. Estas repassam um comprovante apresentando qual destino foi dado ao resíduos.

Como controle, a empresa possui registro atualizado das licenças ambientais das empresas que recolhem os resíduos.

7.2.5 Responsáveis Técnicos

Conforme o art. 22 da Lei nº 12.305/2010 para a elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento de todas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, tem que ser designado um responsável técnico devidamente habilitado.

Mas para um correto gerenciamento dos resíduos sólidos é de extrema importância que haja uma equipe envolvida no trabalho (funcionários) e que habilidades sejam delegadas a cada um deles.

A empresa já conta com um responsável técnico habilitado, mas há necessidade que um grupo seja formado para realização do trabalho e responsáveis para etapa do plano de gerenciamento de resíduos sólidos. Para um melhor funcionamento do programa é necessário a capacitação, por meio de oficinas e palestras de todos os funcionários da empresa.

Desta forma deve haver um funcionário responsável em segregar e acondicionar os resíduos, outro em fazer o transporte dos resíduos internamente e armazená-los na central de resíduos.

7.2.6 Ações Preventivas e Corretivas

São ações tomadas para situações de acidentes e emergências. A empresa realiza uma ou duas vezes por ano, simulação de incêndio e vazamento de óleo.

Esta rotina deve continuar a realização de simulação de emergência com os funcionários e fazer um documento, uma planilha apresentando os passos que se deve tomar ao acontecer um acidente ou emergência. Este documento deve estar disposto em cada setor da empresa para conhecimento dos funcionários.

7.2.7 Metas de Desempenho Ambiental

A empresa possuindo um diagnóstico da situação atual e tendo a possibilidade de melhorias, deve estabelecer metas para minimização dos resíduos gerados pela empresa.

7.2.8 Responsabilidade Compartilhada - Logística Reversa

A Lei nº 12.305/2010 institui no art. 30 a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implantada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes e os consumidores. Desta forma deve se estabelecer com as empresas que vendem produtos como lâmpadas, pilhas e baterias, produtos eletrônicos e pneus para a empresa que estas recolham estes resíduos, utilizando-se da ferramenta de logística reversa - obrigação por parte dos fabricantes, comerciantes em recolher os materiais após usados.

7.2.9 Monitoramento do plano

O monitoramento do plano deve ser realizado regularmente, acompanhando-se os locais, classificação e quantidade de resíduos gerados em todos os setores da empresa. Controlando a entrada e saída dos resíduos da empresa até o seu destino final.

Através do monitoramento dos resíduos, onde está ocorrendo a geração e em que quantidade é possível propor melhorias e estabelecer metas ao plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

7 CONCLUSÃO

As questões ambientais vem ganhando força no que se refere a busca por melhorias. O que antes representavam problemas, agora tornam-se oportunidades para novos mercados, deixando de ser apenas uma obrigação legal e passando a ser uma mudança de comportamento ambiental empresarial.

O gerenciamento dos resíduos sólidos dentro de uma empresa é de extrema importância, pois através do conhecimento detalhado da geração de resíduos em todo processo produtivo é possível identificar onde vem ocorrendo desperdícios e então buscar melhorias através da não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos.

O inventário de resíduos sólidos é uma ferramenta legal que objetiva quantificar e qualificar os resíduos gerados em todos os setores da empresa e auxiliar na realização da auditoria, ferramenta que permite fazer um levantamento quali-quantitativo dos resíduos sólidos gerados e identificar as formas de gerenciamento dos resíduos sólidos adotados pela empresa para então propor melhorias.

Através da realização do inventário e da auditoria de resíduos sólidos foi possível conhecer a situação atual da empresa e identificar não conformidades no gerenciamento dos resíduos sólidos, e então propor melhorias visando a eliminação ou redução do problema.

A partir do estudo realizado foi possível identificar que não foi dado continuidade ao sistema de gestão ambiental implantado. Algumas deficiências em relação ao gerenciamento, segregação, manuseio, armazenamento e destino final dos resíduos sólidos foram encontrados. As melhorias propostas foram baseadas nas estratégias de PML, que envolvem desde mudanças no processo produtivo, de matérias primas até a busca por novas tecnologias. A empresa já realiza algumas estratégias de PML voltadas à redução, reutilização interna e externa de resíduos. Mas as propostas de melhorias para a empresa estão voltadas principalmente para estratégias de housekeeping, que envolve mudança de hábitos, comportamentos e organização do trabalho.

Para que as melhorias sejam alcançadas é necessário que um responsável técnico esteja envolvido diretamente nesta área e que este tenha um bom relacionamento com todos os funcionários. A formação de uma equipe

composta por funcionários de diferentes áreas e setores e que tenham uma participação efetiva no gerenciamento dos resíduos sólidos é importante para que as melhorias sejam alcançadas.

A partir dos estudos realizados foi possível verificar alguns deficiências no gerenciamento dos resíduos sólidos. Como melhorias recomenda-se:

- Implantar as recomendações sugeridas no diagnóstico;
- Capacitar os funcionários;
- Realizar palestras, oficinas com os funcionários;
- Disponibilizar mais lixeiras no decorrer da empresa;
- Quantificar todos os resíduos gerados.

Além destas recomendações sugeridas à empresa, realizou-se um plano de gerenciamento de resíduos sólidos que estabelece uma rotina, manuseio e forma correta de armazenar os resíduos, e descreve-se medidas de controle, ação e procedimento. Desta forma a empresa poderia estar adotando o plano para gerenciar corretamente os seus resíduos.

Cabe salientar que todos os objetivos propostos foram alcançados, sendo realizado o inventário de resíduos sólidos, auditoria qualitativa e quantitativa dos resíduos, a proposta de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos e a implementação de melhorias.

REFERÊNCIAS

ABC, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CERÂMICA. Cerâmica estrutural e de revestimento. Disponível em: <<http://www.abceram.org.br/site/index.php?área=2&submenu=15>> Acesso em 15 de março de 2013.

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia do trabalho científico:** elaboração de trabalhos na graduação. São Paulo. Atlas, 2007, 8 ed. 160p.

ANFACER - Associação Nacional dos Fabricantes Cerâmica para Revestimento. **História da Cerâmica.** Disponível em: <<http://www.anfacer.org.br/>> Acesso em 04 de abril 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA-ANVISA. RDC 33 de 25 de fevereiro de 2003. **Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviço de saúde.** Disponível em: <<http://www.kontato.com.br/arquivos/Rdc%2033-2003.pdf>>. Acesso em 17 de abril de 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA ABNT. **Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.** NBR 12235. Rio de Janeiro. ABNT, 1992. 14 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA ABNT. **Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III – inertes.** NBR 11174. Rio de Janeiro. ABNT, 1990. 7 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA ABNT. **Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.** NBR 7500. Rio de Janeiro. ABNT, 2003. 8 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA ABNT. **Define os termos empregados no transporte de resíduos perigosos.** NBR 7501. Rio de Janeiro. ABNT, 2003. 7 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA ABNT. **Classificação para transporte de cargas perigosas.** NBR 7502. Rio de Janeiro. ABNT, 2003. 8 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA ABNT. **Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos - Características, dimensões e preenchimento.** NBR 7503. Rio de Janeiro. ABNT, 2003. 10 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS ABNT. **Resíduos Sólidos.** Classificação NBR 10004. Rio de Janeiro. ABNT, 2004. 71 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS ABNT. **Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação.** NBR 10.157. Rio de Janeiro. ABNT, 1987. 13 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS ABNT. **Transporte Terrestre de Resíduos**. NBR 13221. Rio de Janeiro. ABNT, 2003. 4 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS ABNT. **Diretrizes para auditorias de sistema de gestão da qualidade e/ou ambiental**. NBR ISO 19.011/2002. Rio de Janeiro. ABNT, 2002. 25 p.

ASSUMPÇÃO, Luiz Fernando Joly. **Sistema de Gestão Ambiental**: manual prático para implementação de SGA e Certificação ISO 14.001. 2ªed. Curitiba: Juruá. 2007. 280p.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão Ambiental Empresarial**: Modelos e instrumentos. São Paulo: Editora Saraiva. 2004. 328 p.

BRASIL, Anna Maria Brasil; SANTOS, Fátima. **Equilíbrio Ambiental Resíduos na Sociedade Moderna**. São Paulo. Editora Faarte. 2004. 222 p.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>>. Acesso em 06 de março de 2013.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Instrução Normativa nº 13, de 18 de Dezembro de 2012**. Lista Brasileira de Resíduos Sólidos. Brasília: Diário Oficial da União: Nº 245, quinta-feira, 20 de abril de 2013. p. 200 - 207

BRASIL, Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em 13 de abril de 2013.

BRASIL, Lei nº.12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm>. Acesso em: 07 abril de 2013.

BRASIL, CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988. Disponível em: <<http://200.192.66.20/ALESC/PesquisaDocumentos.asp>> Acesso em 14 de abril de 2013.

BRASIL, Resolução CONAMA nº. 275, de 25 de abril de 2001. **Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/legislacao/cidades-sustentaveis/category/30-residuos-perigosos>>. Acesso em 15 março de 2013.

BRASIL, Resolução CONAMA nº. 313, de 29 de outubro de 2002: **Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/legislacao/cidades-sustentaveis/category/30-residuos-perigosos>>. Acesso em 05 de maio de 2013.

BRASIL, Resolução CONAMA nº. 5, de 5 de agosto de 1993. **Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=130> >. Acesso em 05 maio de 2013.

BRASIL, Resolução CONAMA nº. 9, de 5 de agosto de 1993. **Dispõe sobre a classificação e o gerenciamento de óleos usados**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res93/res0993.html>>. Acesso em 05 maio de 2013.

BRASIL, Resolução CONAMA nº. 307, de 5 de julho de 2002. **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/36_09102008030504.pdf>. Acessado em 05 maio de 2013.

BRASIL, Resolução CONAMA nº. 316, de 29 de outubro de 2002. **Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res31602.html>>. Acesso em 07 maio de 2013.

BRASIL, Resolução CONAMA nº. 348, de 16 de agosto de 2004. **Altera a Resolução CONAMA 307/02, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res04/res34804.xml>>. Acesso em 07 maio de 2013.

BRASIL, Resolução CONAMA nº. 362, de 23 de junho de 2005. **Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res36205.xml>>. Acesso em 07 maio de 2013.

BRASIL, Resolução CONAMA nº. 401 de 04 de novembro de 2008. **Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado**. Disponível em: <http://www.cntdespoluir.org.br/Documents/PDFs_Legislacao/Resolu%C3%A7%C3%A3o%20CONAMA%20401%20de%202008_revoga%20a%20257%20de%201999.pdf> Acesso em 09 de maio de 2013.

BRASIL, Resolução CONAMA nº. 416, de 30 de setembro de 2009. **Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada.** Disponível em: <<http://servicos.ibama.gov.br/index.php/manual-do-sistema/113-relatorio-de-pneumaticos-resolucao-conama-nd-41609>>. Acesso em 09 maio de 2013.

BRASIL, Decreto 96.044 de 18 de maio de 1988. **Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/antigos/d96044.htm> Acesso em 18 de abril de 2013.

CNI, Confederação Nacional das Indústrias. Sistema Integrado de Bolsa de Resíduos. Bolsa de Resíduos. Disponível em: http://www.sibr.com.br/sibr/index_bolsa.jsp. Acesso em: 24 de abril de 2013.

CRICIÚMA. Lei nº 475 de 07 de julho de 2010. **Institui diretrizes que regulam o funcionamento do ECOPONTO para recepção de pneus inservíveis para pequenos geradores.** Disponível em: <http://www.famcri.sc.gov.br/legislacao/Decreto_Ecoponto.pdf>. Acesso em 10 de abril de 2013.

CRICIÚMA. Lei nº 3.948 de 20 de dezembro de 1999. **Dispõe sobre a recepção de resíduos sólidos potencialmente perigosos à saúde e ao meio ambiente.** Disponível em: <http://www.famcri.sc.gov.br/legislacao/lei_mun_3948.pdf>. Acesso em 14 de abril de 2013.

CRICIÚMA. Lei nº 4.312 de 02 de maio de 2002. **Autoriza a coleta seletiva e o acondicionamento de lâmpadas fluorescentes e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.famcri.sc.gov.br/legislacao/lei_mun_4312.pdf> Acesso em 14 de abril de 2013.

DIAS, Reinaldo. **Gestão Ambiental.** Responsabilidade Social e Sustentabilidade. São Paulo. Editora Atlas S.A. 2007. 196 p.

DONAIRE, Denis. **Gestão Ambiental na Empresa.** São Paulo. Editora Atlas. 1999. 169 p.

FURTADO, João Salvador (Coord.) **Prevenção de Resíduos na Fonte & Economia de Água e Energia.** Manual de Avaliação na Fábrica. Produção Limpa. São Paulo: Departamento de Engenharia de Produção e Fundação Vanzolini, 1998. 191 p. Disponível em: <<http://teclim.ufba.br/jsf/producao/jsf%20manual%20aud%20nov00.PDF>> Acesso em: 15 de maio de 2013.

GRIPPI, Sidnei. **Lixo Reciclagem e Sua Historia.** Editora Interciência. Rio de Janeiro. 2001. 134 p.

JÚNIOR, Alcir Vilela; DEMAJOROVIC, Jacques. **Modelos e ferramentas de gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações.** São Paulo. Editora Senac. 2006. 396p.

MAGERA, Márcio. **Os empresários do lixo: um paradoxo da modernidade**. São Paulo: Editora Átomo. 2005. 193 p.

MOREIRA, Maria Suely. **Estratégia e Implantação do Sistema de Gestão Ambiental**. Modelo ISO 14000. Belo Horizonte. Editora DG. 2001. 286 p.

NAIME, Roberto. **Gestão de Resíduos Sólidos: Uma Abordagem Prática**. Novo Hamburgo: Editora Feevale. 2005. 134 p.

SANTA CATARINA. Lei nº. 11.347, de 17 de janeiro de 2000. **Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de resíduos sólidos potencialmente perigosos que menciona, e adota outras providências**. Disponível em: < <http://200.192.66.20/ALESC/PesquisaDocumentos.asp> >. Acesso em 05 maio 2013.

SANTA CATARINA. Lei nº. 12.863, de 12 de janeiro de 2004. **Dispõe sobre a obrigatoriedade do recolhimento de pilhas e baterias alcalinas**. Disponível em: < <http://200.192.66.20/ALESC/PesquisaDocumentos.asp> > Acesso em 04 de maio de 2013.

SANTA CATARINA. Lei nº. 13.557, de 17 de novembro de 2005. **Dispõe sobre a política estadual de resíduos sólidos resíduo meio ambiente saúde pública recursos ambientais plano de gerenciamento secretaria de estado do desenvolvimento sustentável**. Disponível em: < <http://200.192.66.20/ALESC/PesquisaDocumentos.asp> >. Acesso em 04 de maio de 2013.

SANTA CATARINA. Lei nº. 14.496, de 07 de agosto de 2008. **Dispõe sobre o recolhimento e destino final de embalagens contaminadas com óleo**. Disponível em: < <http://200.192.66.20/ALESC/PesquisaDocumentos.asp> >. Acesso em 04 de maio de 2013.

SANTA CATARINA. Lei nº. 14.512, de 18 de setembro de 2008. **Altera os arts. 1º, 2º, 3º, 5º e 6º da Lei nº 12.375, de 2002, que dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de pneus descartáveis**. Disponível em: < <http://200.192.66.20/ALESC/PesquisaDocumentos.asp> >. Acesso em 05 de maio de 2013.

SANTA CATARINA. Lei nº. 14.675, de 13 de abril de 2009. **Institui o Código Estadual do Meio Ambiente**. Disponível em: < <http://200.192.66.20/ALESC/PesquisaDocumentos.asp> >. Acesso em 05 de maio de 2013.

SEMA - Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Desperdício zero: Programa da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos**. Kit resíduos. Curitiba: SEMA, 2008. 180 p. : il. col

SISINNO, Cristina Lucia Silveira. Resíduos Sólidos e Saúde Pública. In: SISINNO, Cristina Lucia Silveira; OLIVEIRA, Rosália Maria (Org.) **Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde: Uma Visão Multidisciplinar**. Rio de Janeiro, Editora Fiocruz. 2000. p. 41-57.

VALLE, Cyro Eyer do. **Qualidade Ambiental ISO 14000**. São Paulo. Editora Senac. 2002. 193 p.

VILHENA, André; POLITI, Elie. **Reduzindo, reutilizando, reciclando: a indústria eco eficiente**. São Paulo: CEMPRE, 2000. 83 p.

ANEXO

ANEXO A – Inventário de resíduos sólidos - Indústria cerâmica

INVENTÁRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - INDÚSTRIA CERÂMICA								
Nº	ÁREA GERADORA	SETOR DE GERAÇÃO	RESÍDUOS SÓLIDOS	TIPO	CLASSE	NBR 10004:2004	RES. 313/2002	IN. 13/2012
1	Administrativo	Almoxarifado	Almofada para carimbo	Almofada para carimbo	IIB	A099	A099	-
2	Administrativo	Almoxarifado	Bombonas d'água	Plástico	IIB	A099	A107	15 01 01
3	Administrativo	Almoxarifado	Borracha	Borracha	IIB	A008	A008	19 12 11
4	Administrativo	Almoxarifado	Caneta	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
5	Administrativo	Almoxarifado	Carimbo	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
6	Administrativo	Almoxarifado	Cartucho de impressora	Cartucho de impressora	I	-	D099	-
7	Administrativo	Almoxarifado	Copos plásticos	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
8	Administrativo	Almoxarifado	Eletro eletrônico	Eletro eletrônico	I	-	D099	16 02 10
9	Administrativo	Almoxarifado	Embalagens plásticas	Plástico	IIB	A099	A207	15 01 02
10	Administrativo	Almoxarifado	Estopa	Têxtil	IIB	A010	A010	15 02 03
11	Administrativo	Almoxarifado	Etiqueta adesiva	Adesivo	IIB	A099	A099	-
12	Administrativo	Almoxarifado	Filme stretch	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
13	Administrativo	Almoxarifado	Fita adesiva	Fita adesiva	IIB	A099	A099	-
14	Administrativo	Almoxarifado	Fita de impressora	Fita de impressora	I	-	D099	-
15	Administrativo	Almoxarifado	Fitilhos	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
16	Administrativo	Almoxarifado	Grampos e cliques	Metal	IIB	A004	A004	16 01 17
17	Administrativo	Almoxarifado	Isopor	Isopor	IIB	A099	A099	-
18	Administrativo	Almoxarifado	Lâmpada fluorescente	Lâmpada	I	F044	F001 a F0301	20 01 21
19	Administrativo	Almoxarifado	Lápis/Lapiseira	Lámpada/plástico madeira/plástico	IIB	A099	A099	20 01 39

continua

20	Administrativo	Almoxarifado	Luas de borracha	Luas de borracha		A099	A099	19 12 11
21	Administrativo	Almoxarifado	Mangueira	Borracha	IIB	A008	A008	19 12 11
22	Administrativo	Almoxarifado	Metal em geral	Metal	IIB	A004	A004	16 01 17
23	Administrativo	Almoxarifado	Óculos de proteção	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
24	Administrativo	Almoxarifado	Óleo	Óleo	I	-	D099	15 03 02
25	Administrativo	Almoxarifado	Papel em geral	Papel	IIB	A006	A006	15 01 01
26	Administrativo	Almoxarifado	Papel laminado com plástico	Papel laminado com plástico	IIB	A099	A099	15 01 01
27	Administrativo	Almoxarifado	Pasta arquivo	Papel	IIB	A006	A006	15 01 01
28	Administrativo	Almoxarifado	Pilhas e baterias	Pilhas e baterias	I	-	D099	16 06 03
29	Administrativo	Almoxarifado	Protetor auricular	Protetor auricular	IIB	A099	A099	16 03 01
30	Administrativo	Almoxarifado	Resíduos de varrição	Resíduos de varrição	IIA	A099	A099	10 12 01
31	Administrativo	Almoxarifado	Restos de comida	Orgânico	IIA	A001	A001	-
32	Administrativo	Almoxarifado	Sapato de couro	Sapato de couro	IIB	A099	A099	-
33	Administrativo	Almoxarifado	Tela de peneira	Tela de peneira	IIB	A099	A099	-
34	Administrativo	Almoxarifado	Toner	Toner	I	-	D099	-
35	Administrativo	Almoxarifado	Tubos de cola	Plástico	IIA	A099	A099	15 01 02
36	Administrativo	Almoxarifado	Uniforme	Têxtil	IIB	A010	A010	
37	Administrativo	Almoxarifado	Vassoura	Madeira	IIB	A099	A099	20 01 39
38	Administrativo	Amostra	Bitucas de cigarro	Bitucas de cigarro	IIB	A099	A099	-
39	Administrativo	Amostra	Caneta	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
40	Administrativo	Amostra	Copos plásticos	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
41	Administrativo	Amostra	Embalagens plásticas	Plástico	IIB	A099	A207	15 01 02
42	Administrativo	Amostra	Filme stretch	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
43	Administrativo	Amostra	Fita adesiva	Fita adesiva	IIB	A099	A099	-
44	Administrativo	Amostra	grampos e cipes	Metal	IIB	A004	A004	16 01 17
45	Administrativo	Amostra	Lâmpada fluorescente	Lâmpada	I	F044	F001 a F0301	20 01 21
46	Administrativo	Amostra	Madeira (móveis)	Madeira	IIB	A099	A099	20 01 39

continua

47	Administrativo	Amostra	Mangueira	Borracha	IIB	A008	A008	A008	19 12 11
48	Administrativo	Amostra	Metal em geral	Metal	IIB	A004	A004	A004	16 01 17
49	Administrativo	Amostra	Papel em geral	Papel	IIB	A006	A006	A006	15 01 01
50	Administrativo	Amostra	Papel laminado com plástico	Papel laminado com plástico	IIB	A099	A099	A099	15 01 01
51	Administrativo	Amostra	Pasta arquivo	Papel	IIB	A006	A006	A006	15 01 01
52	Administrativo	Amostra	Pilhas e baterias	Pilhas e baterias	I	-	-	D099	16 06 03
53	Administrativo	Amostra	Placa de amostra	Placa de amostra	IIB	A099	A099	A099	-
54	Administrativo	Amostra	Quebras queimadas	Cerâmica	IIA	-	-	A017	10 12 08
55	Administrativo	Amostra	Resíduos de varrição	Resíduos de varrição	IIA	A099	A099	A099	-
56	Administrativo	Amostra	Restos de comida	Orgânico	IIA	A001	A001	A001	-
57	Administrativo	Amostra	Toner	Toner	I	-	-	D099	-
58	Administrativo	Banheiros	Papel higiênico	Papel	IIB	A006	A006	A006	15 02 03
59	Administrativo	Banheiros	Papel Toalha	Papel	IIB	A006	A006	A006	15 02 03
60	Administrativo	Banheiros	Frasco de sabonete líquido	Plástico	IIB	-	-	A207	15 01 02
61	Administrativo	Banheiros	Embalagens de material de limpeza	Plástico	IIB	-	-	A207	15 01 02
62	Administrativo	Banheiros	Espelho	Vidro	IIB	-	-	A117	16 01 20
63	Administrativo	Banheiros	Lâmpada fluorescente	Lâmpada	I	F044	F044	F001 a F0301	20 01 21
64	Administrativo	Banheiros	Efluentes Sanitários	Efluentes Sanitários	-	-	-	-	07 01 12
65	Administrativo	Banheiros	Fio dental	Fio dental	IIB	A099	A099	A099	-
66	Administrativo	Compras	Bitucas de cigarro	Bitucas de cigarro	IIB	A099	A099	A099	-
67	Administrativo	Compras	Caneta	Plástico	IIB	A099	A099	A099	16 01 19
68	Administrativo	Compras	Copos plásticos	Plástico	IIB	A099	A099	A099	16 01 19
69	Administrativo	Compras	Eleto eletrônico	Eleto eletrônico	I	-	-	D099	16 02 10
70	Administrativo	Compras	Embalagens plásticas	Plástico	IIB	A099	A099	A207	15 01 02
71	Administrativo	Compras	Etiqueta adesiva	Adesivo	IIB	A099	A099	A099	-
72	Administrativo	Compras	Fita adesiva	Fita adesiva	IIB	A099	A099	A099	-
73	Administrativo	Compras	grampos e cliques	Metal	IIB	A004	A004	A004	16 01 17

continua

74	Administrativo	Compras	Lâmpada fluorescente	Lâmpada	I	F044	F001 a F0301	20 01 21
75	Administrativo	Compras	Madeira (móveis)	Madeira	IIB	A099	A099	20 01 39
76	Administrativo	Compras	Papel em geral	Papel	IIB	A006	A006	15 01 01
77	Administrativo	Compras	Papel laminado com plástico	Papel laminado com plástico	IIB	A099	A099	15 01 01
78	Administrativo	Compras	Pilhas e baterias	Pilhas e baterias	I	-	D099	16 06 03
79	Administrativo	Compras	Resíduos de varrição	Resíduos de varrição	IIA	A099	A099	-
80	Administrativo	Compras	Restos de comida	Orgânico	IIA	A001	A001	-
81	Administrativo	Compras	Toner	Toner	I	-	D099	-
82	Administrativo	Copa	Borra de café	Orgânico	IIA	A001	A001	-
83	Administrativo	Copa	Copos plásticos	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
84	Administrativo	Copa	Embalagens plásticas	Plástico	IIB	A099	A207	15 01 02
85	Administrativo	Copa	Filtro de café	Papel	IIB	A001	A001	15 01 01
86	Administrativo	Copa	Lâmpada fluorescente	Lâmpada	I	F044	F001 a F0301	20 01 21
87	Administrativo	Copa	Papel laminado com plástico	Papel laminado com plástico	IIB	A099	A099	15 01 01
88	Administrativo	Copa	Papel Toalha/guardanapo	Papel	IIB	A006	A006	15 01 01
89	Administrativo	Copa	Restos de comida	Orgânico	IIA	A001	A001	-
90	Administrativo	Escritório	Almofada para carimbo	Almofada para carimbo	IIB	A099	A099	-
91	Administrativo	Escritório	Bitucas de cigarro	Bitucas de cigarro	IIB	A099	A099	-
92	Administrativo	Escritório	Caneta	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
93	Administrativo	Escritório	Carimbo	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
94	Administrativo	Escritório	Copos plásticos	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
95	Administrativo	Escritório	Eletro eletrônico	Eletro eletrônico	I	-	D099	16 02 10
96	Administrativo	Escritório	Embalagens plásticas	Plástico	IIB	A099	A207	15 01 02
97	Administrativo	Escritório	Etiqueta adesiva	Adesivo	IIB	A099	A099	-
98	Administrativo	Escritório	Fita adesiva	Fita adesiva	IIB	A099	A099	-
99	Administrativo	Escritório	grampos e cliques	Metal	IIB	A004	A004	16 01 17

continua

100	Administrativo	Escritório	Lâmpada fluorescente	Lâmpada	I	F044	F001 a F0301	20 01 21
101	Administrativo	Escritório	Madeira (móveis)	Madeira	IIB	A099	A099	20 01 39
102	Administrativo	Escritório	Papel em geral	Papel	IIB	A006	A006	15 01 01
103	Administrativo	Escritório	Papel laminado com plástico	Papel laminado com plástico	IIB	A099	A099	15 01 01
104	Administrativo	Escritório	Papel Toalha/guardanapo	Papel	IIB	A006	A006	15 01 01
105	Administrativo	Escritório	Pilhas e baterias	Pilhas e baterias	I	-	D099	16 06 03
106	Administrativo	Escritório	Resíduos de varrição	Resíduos de varrição	IIA	A099	A099	-
107	Administrativo	Escritório	Restos de comida	Orgânico	IIA	A001	A001	-
108	Administrativo	Escritório	Toner	Toner	I	-	D099	-
109	Administrativo	Escritório	Vidro	Vidro	IIB	-	A117	16 01 20
110	Administrativo	Expedição	Almofada para carimbo	Almofada para carimbo	IIB	A099	A099	-
111	Administrativo	Expedição	Bitucas de cigarro	Bitucas de cigarro	IIB	A099	A099	-
112	Administrativo	Expedição	Caneta	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
113	Administrativo	Expedição	Carimbo	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
114	Administrativo	Expedição	Copos plásticos	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
115	Administrativo	Expedição	Eletr eletrônico	Eletr eletrônico	I	-	D099	16 02 10
116	Administrativo	Expedição	Embalagens plásticas	Plástico	IIB	A099	A207	15 01 02
117	Administrativo	Expedição	Etiqueta adesiva	Adesivo	IIB	A099	A099	-
118	Administrativo	Expedição	Fita adesiva	Fita adesiva	IIB	A099	A099	-
119	Administrativo	Expedição	grampos e cliques	Metal	IIB	A004	A004	16 01 17
120	Administrativo	Expedição	Lâmpada fluorescente	Lâmpada	I	F044	F001 a F0301	20 01 21
121	Administrativo	Expedição	Madeira (móveis)	Madeira	IIB	A099	A099	20 01 39
122	Administrativo	Expedição	Papel em geral	Papel	IIB	A006	A006	15 01 01
123	Administrativo	Expedição	Papel laminado com plástico	Papel laminado com plástico	IIB	A099	A099	15 01 01
124	Administrativo	Expedição	Papel Toalha/guardanapo	Papel	IIB	A006	A006	15 01 01
125	Administrativo	Expedição	Pilhas e baterias	Pilhas e baterias	I	-	D099	16 06 03
126	Administrativo	Expedição	Protetor auricular	Protetor auricular	IIB	A099	A099	16 01 19

continua

127	Administrativo	Expedição	Resíduos de varrição	Resíduos de varrição	IIA	A099	A099	A099	-
128	Administrativo	Expedição	Restos de comida	Orgânico	IIA	A001	A001	A001	-
129	Administrativo	Expedição	Toner	Toner	I	-	-	D099	-
130	Administrativo	Guarita	Bitucas de cigarro	Bitucas de cigarro	IIB	A099	A099	A099	-
131	Administrativo	Guarita	Caneta	Plástico	IIB	A099	A099	A099	16 01 19
132	Administrativo	Guarita	Copos plásticos	Plástico	IIB	A099	A099	A099	16 01 19
133	Administrativo	Guarita	Embalagens plásticas	Plástico	IIB	A099	A099	A207	15 01 02
134	Administrativo	Guarita	grampos e cliques	Metal	IIB	A004	A004	A004	16 01 17
135	Administrativo	Guarita	Lâmpada fluorescente	Lâmpada	I	F044	F044	F001 a F0301	20 01 21
136	Administrativo	Guarita	Madeira (móveis)	Madeira	IIB	A099	A099	A099	20 01 39
137	Administrativo	Guarita	Papel em geral	Papel	IIB	A006	A006	A006	15 01 01
138	Administrativo	Guarita	Papel laminado com plástico	Papel laminado com plástico	IIB	A099	A099	A099	15 01 01
139	Administrativo	Guarita	Papel Toalha/guardanapo	Papel	IIB	A006	A006	A006	15 01 01
140	Administrativo	Guarita	Pilhas e baterias	Pilhas e baterias	I	-	-	D099	16 06 03
141	Administrativo	Guarita	Resíduos de varrição	Resíduos de varrição	IIA	A099	A099	A099	-
142	Administrativo	Guarita	Restos de comida	Orgânico	IIA	A001	A001	A001	-
143	Administrativo	Recepção	Caneta	Plástico	IIB	A099	A099	A099	16 01 19
144	Administrativo	Recepção	Copos plásticos	Plástico	IIB	A099	A099	A099	16 01 19
145	Administrativo	Recepção	Eleto eletrônico	Eleto eletrônico	I	-	-	D099	16 02 10
146	Administrativo	Recepção	Embalagens plásticas	Plástico	IIB	A099	A099	A207	15 01 02
147	Administrativo	Recepção	grampos e cliques	Metal	IIB	A004	A004	A004	16 01 17
148	Administrativo	Recepção	Lâmpada fluorescente	Lâmpada	I	F044	F044	F001 a F0301	20 01 21
149	Administrativo	Recepção	Madeira (móveis)	Madeira	IIB	A099	A099	A099	20 01 39
150	Administrativo	Recepção	Papel em geral	Papel	IIB	A006	A006	A006	15 01 01
151	Administrativo	Recepção	Papel laminado com plástico	Papel laminado com plástico	IIB	A099	A099	A099	15 01 01
152	Administrativo	Recepção	Papel Toalha/guardanapo	Papel	IIB	A006	A006	A006	15 01 01
153	Administrativo	Recepção	Resíduos de varrição	Resíduos de varrição	IIA	A099	A099	A099	-

continua

154	Administrativo	Recepção	Restos de comida	Orgânico	IIA	A001	A001	A001	-
155	Administrativo	Refeitório	Copos plásticos	Plástico	IIB	A099	A099	A099	16 01 19
156	Administrativo	Refeitório	Embalagens plásticas	Plástico	IIB	A099	A099	A207	15 01 02
157	Administrativo	Refeitório	Lâmpada fluorescente	Lâmpada	I	F044	F044	F001 a F0301	20 01 21
158	Administrativo	Refeitório	Papel laminado com plástico	Papel laminado com plástico	IIB	A099	A099	A099	15 01 01
159	Administrativo	Refeitório	Papel Toalha/guardanapo	Papel	IIB	A006	A006	A006	15 01 01
160	Administrativo	Refeitório	Resíduos de varrição	Resíduos de varrição	IIA	A099	A099	A099	
161	Administrativo	Refeitório	Restos de comida	Orgânico	IIA	A001	A001	A001	-
162	Administrativo	Refeitório	Palito de dente	Palito de dente	IIB	A099	A099	A099	20 01 39
163	Administrativo	Refeitório	Embalagens de material de limpeza	Plástico	IIB	-	-	A207	15 01 02
164	Administrativo	Refeitório	Espanja	Espanja	IIB	A099	A099	A099	
165	Produtivo	Classificação	Bitucas de cigarro	Bitucas de cigarro	IIB	A099	A099	A099	
166	Produtivo	Classificação	Caneta	Plástico	IIB	A099	A099	A099	16 01 19
167	Produtivo	Classificação	Copos plásticos	Plástico	IIB	A099	A099	A099	16 01 19
168	Produtivo	Classificação	Correias	Borracha	IIB	A008	A008	A008	19 12 11
169	Produtivo	Classificação	Eletro eletrônico	Eletro eletrônico	I	-	-	D099	16 02 10
170	Produtivo	Classificação	Embalagens plásticas	Plástico	IIB	A099	A099	A207	15 01 02
171	Produtivo	Classificação	Etiqueta adesiva	Adesivo	IIB	A099	A099	A099	-
172	Produtivo	Classificação	Fita adesiva	Fita adesiva	IIB	A099	A099	A099	-
173	Produtivo	Classificação	Fítilhos	Plástico	IIB	A099	A099	A099	16 01 19
174	Produtivo	Classificação	grampos e cliques	Metal	IIB	A004	A004	A004	16 01 17
175	Produtivo	Classificação	Lâmpada fluorescente	Lâmpada	I	F044	F044	F001 a F0301	20 01 21
176	Produtivo	Classificação	Luvas de borracha	Luvas de borracha		A099	A099	A099	19 12 11
177	Produtivo	Classificação	Madeira (pallets)	Madeira	IIB	A099	A099	A099	20 01 39
178	Produtivo	Classificação	Metal em geral	Metal	IIB	A004	A004	A004	16 01 17
179	Produtivo	Classificação	Óculos de proteção	Plástico	IIB	A099	A099	A099	16 01 19

continua

180	Produtivo	Classificação	Papel em geral	Papel	IIB	A006	A006	A006	15 01 01
181	Produtivo	Classificação	Papel laminado com plástico	Papel laminado com plástico	IIB	A099	A099	A099	15 01 01
182	Produtivo	Classificação	Papelão	Papel	IIB	A006	A006	A006	15 01 01
183	Produtivo	Classificação	Placa de amostra	Placa de amostra	IIB	A099	A099	A099	-
184	Produtivo	Classificação	Plástico sujo com cola	Plástico	IIA	A099	A099	A099	16 01 19
185	Produtivo	Classificação	Protetor auricular	Protetor auricular	IIB	A099	A099	A099	16 01 19
186	Produtivo	Classificação	Quebras queimadas	Cerâmica	IIA	-	-	A017	10 12 08
187	Produtivo	Classificação	Resíduo de varrição contaminado	Resíduo de varrição contaminado	I	-	-	D099	-
188	Produtivo	Classificação	Resíduos de varrição	Resíduos de varrição	IIA	A099	A099	A099	-
189	Produtivo	Classificação	Restos de comida	Orgânico	IIA	A001	A001	A001	-
190	Produtivo	Classificação	Tubos de cola	Plástico	IIA	A099	A099	A099	15 01 02
191	Produtivo	Classificação	Vassoura	Madeira	IIB	A099	A099	A099	20 01 39
192	Produtivo	Corte	Avental	Têxtil	IIB	A010	A010	A010	15 02 03
193	Produtivo	Corte	Bitucas de cigarro	Bitucas de cigarro	IIB	A099	A099	A099	-
194	Produtivo	Corte	Bombonas	Plástico	I	-	-	F104	15 01 02
195	Produtivo	Corte	Botas	Borracha	IIB	A008	A008	A008	19 12 11
196	Produtivo	Corte	Caneta	Plástico	IIB	A099	A099	A099	16 01 19
197	Produtivo	Corte	Copos plásticos	Plástico	IIB	A099	A099	A099	16 01 19
198	Produtivo	Corte	Correias	Borracha	IIB	A008	A008	A008	19 12 11
199	Produtivo	Corte	Disco de corte	Disco de corte	IB	A008	A008	A008	-
200	Produtivo	Corte	Embalagens plásticas	Plástico	IIB	A099	A099	A207	15 01 02
201	Produtivo	Corte	Estopa	Têxtil	IIB	A010	A010	A010	15 02 03
202	Produtivo	Corte	Etiqueta adesiva	Adesivo	IIB	A099	A099	A099	-
203	Produtivo	Corte	Fita adesiva	Fita adesiva	IIB	A099	A099	A099	-
204	Produtivo	Corte	grampos e cliques	Metal	IIB	A004	A004	A004	16 01 17
205	Produtivo	Corte	Lâmpada fluorescente	Lâmpada	I	F044	F044	F001 a F0301	20 01 21
206	Produtivo	Corte	Lodo efluente	Lodo efluente	IIA	-	-	A099	10 12 13

continua

207	Produtivo	Corte	Luvas de borracha	Luvas de borracha		A099	A099	19 12 11
208	Produtivo	Corte	Madeira (pallets)	Madeira	IIB	A099	A099	20 01 39
209	Produtivo	Corte	Óculos de proteção	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
210	Produtivo	Corte	Papel em geral	Papel	IIB	A006	A006	15 01 01
211	Produtivo	Corte	Papel laminado com plástico	Papel laminado com plástico	IIB	A099	A099	15 01 01
212	Produtivo	Corte	Papelão	Papel	IIB	A006	A006	15 01 01
213	Produtivo	Corte	Pincel Atômico	Pincel	IIA	A099	A099	16 01 19
214	Produtivo	Corte	Placa de amostra	Placa de amostra	IIB	A099	A099	-
215	Produtivo	Corte	Protetor auricular	Protetor auricular	IIB	A099	A099	-
216	Produtivo	Corte	Quebras queimadas	Cerâmica	IIA	-	A017	10 12 08
217	Produtivo	Corte	Resíduo de varrição contaminado	Resíduo de varrição contaminado	I	-	D099	-
218	Produtivo	Corte	Resíduos de varrição	Resíduos de varrição	IIA	A099	A099	-
219	Produtivo	Corte	Restos de comida	Orgânico	IIA	A001	A001	-
220	Produtivo	Corte	Rolo papelão	Papel	IIB	A006	A006	15 01 01
221	Produtivo	Corte	Sucatas	Metal	IIB	A004	A004	16 01 17
222	Produtivo	Corte	Tela plástica	Plástico	IIB			16 01 19
223	Produtivo	Corte	Tubos de cola	Plástico	IIA	A099	A099	15 01 02
224	Produtivo	Corte	Vassoura	Madeira	IIB	A099	A099	20 01 39
225	Produtivo	Esmaltação	Bombonas	Plástico	I	-	F104	15 01 02
226	Produtivo	Esmaltação	Caneta	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
227	Produtivo	Esmaltação	Copos plásticos	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
228	Produtivo	Esmaltação	Correias	Borracha	IIB	A008	A008	19 12 11
229	Produtivo	Esmaltação	Decantado de esmalte	Decantado de esmalte	I	-	D099	10 12 13
230	Produtivo	Esmaltação	Embalagens de óleo	Plástico	I	-	F014	15 01 10
231	Produtivo	Esmaltação	Embalagens plásticas	Plástico	IIB	A099	A207	15 01 02
232	Produtivo	Esmaltação	Engobe	Engobe	I	-	D099	10 12 13
233	Produtivo	Esmaltação	Espanja	Espanja	IIB	A099	A099	15 02 03

continua

234	Produtivo	Esmaltação	Espojia contaminada	Espojia	I	-	D099	15 02 02
235	Produtivo	Esmaltação	Estopa	Têxtil	IIB	A010	A010	15 02 03
236	Produtivo	Esmaltação	Estopa contaminada	Têxtil	I	-	D099	15 02 02
237	Produtivo	Esmaltação	Fita adesiva	Fita adesiva	IIB	A099	A099	-
238	Produtivo	Esmaltação	Fitas de amarração	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
239	Produtivo	Esmaltação	Grampos	Metal	IIB	A004	A004	16 01 17
240	Produtivo	Esmaltação	Lâmpada fluorescente	Lâmpada	I	F044	F001 a F0301	20 01 21
241	Produtivo	Esmaltação	Mangueira	Borracha	IIB	A008	A008	19 12 11
242	Produtivo	Esmaltação	Metal em geral	Metal	IIB	A004	A004	16 01 17
243	Produtivo	Esmaltação	Óculos de proteção	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
244	Produtivo	Esmaltação	Papel em geral	Papel	IIB	A006	A006	15 01 01
245	Produtivo	Esmaltação	Papel laminado com plástico	Papel laminado com plástico	IIB	A099	A099	15 01 01
246	Produtivo	Esmaltação	Placa de amostra	Placa de amostra	IIB	A099	A099	-
247	Produtivo	Esmaltação	Protetor auricular	Protetor auricular	IIB	A099	A099	16 01 19
248	Produtivo	Esmaltação	Quebra crua esmaltada	Cerâmica	IIA	-	A017	10 12 01
249	Produtivo	Esmaltação	Quebras queimadas	Cerâmica	IIA	-	A017	10 12 08
250	Produtivo	Esmaltação	Rebarbador	Rebarbador	IIB	A099	A099	-
251	Produtivo	Esmaltação	Resíduo de varrição contaminado	Resíduo de varrição contaminado	I	-	D099	-
252	Produtivo	Esmaltação	Resíduos de varrição	Resíduos de varrição	IIA	A099	A099	-
253	Produtivo	Esmaltação	Sucatas	Metal	IIB	A004	A004	16 01 17
254	Produtivo	Esmaltação	Tela plástica	Plástico	IIB	A004	D099	16 01 19
255	Produtivo	Esmaltação	Tela serigráfica	Nylon	I	-	D099	-
256	Produtivo	Esmaltação	Vascas	Metal	IIB	A004	A004	16 01 17
257	Produtivo	ETE	Big bags	Plástico	IIB	A099	A099	15 01 02
258	Produtivo	ETE	Bombonas	Plástico	I	-	F104	15 01 02
259	Produtivo	ETE	Canos pvc	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
260	Produtivo	ETE	Copos plásticos	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19

continua

261	Produtivo	ETE	Embalagens plásticas	Plástico	IIB	A099	A207	15 01 02
262	Produtivo	ETE	Fita adesiva	Fita adesiva	IIB	A099	A099	-
263	Produtivo	ETE	Lodo decantado	Lodo decantado	IIA	-	A099	10 12 13
264	Produtivo	ETE	Mangueira	Borracha	IIB	A008	A008	19 12 11
265	Produtivo	ETE	Papel em geral	Papel	IIB	A006	A006	15 01 01
266	Produtivo	ETE	Papel laminado com plástico	Papel laminado com plástico	IIB	A099	A099	15 01 01
267	Produtivo	Expedição/armazenamento	Bitucas de cigarro	Bitucas de cigarro	IIB	A099	A099	-
268	Produtivo	Expedição/armazenamento	Caneta	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
269	Produtivo	Expedição/armazenamento	Copos plásticos	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
270	Produtivo	Expedição/armazenamento	Correias	Borracha	IIB	A008	A008	19 12 11
271	Produtivo	Expedição/armazenamento	Embalagens de óleo	Plástico	I	-	F014	15 01 10
272	Produtivo	Expedição/armazenamento	Embalagens plásticas	Plástico	IIB	A099	A207	15 01 02
273	Produtivo	Expedição/armazenamento	Fimes stretch	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
274	Produtivo	Expedição/armazenamento	Fitas de amarração	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
275	Produtivo	Expedição/armazenamento	Grampos	Metal	IIB	A004	A004	16 01 17
276	Produtivo	Expedição/armazenamento	Lâmpada fluorescente	Lâmpada	I	F044	F001 a F0301	20 01 21
277	Produtivo	Expedição/armazenamento	Madeira (pallets)	Madeira	IIB	A099	A099	20 01 39
278	Produtivo	Expedição/armazenamento	Papel em geral	Papel	IIB	A006	A006	15 01 01
279	Produtivo	Expedição/armazenamento	Papel laminado com plástico	Papel laminado com plástico	IIB	A099	A099	15 01 01
280	Produtivo	Expedição/armazenamento	Papelão	Papel	IIB	A006	A006	15 01 01
281	Produtivo	Expedição/armazenamento	Protetor auricular	Protetor auricular	IIB	A099	A099	16 01 19
282	Produtivo	Expedição/armazenamento	Quebras queimadas	Cerâmica	IIA	-	A017	10 12 08
283	Produtivo	Expedição/armazenamento	Resíduo de varrição contaminado	Resíduo de varrição contaminado	I	-	D099	-
284	Produtivo	Expedição/armazenamento	Resíduos de varrição	Resíduos de varrição	IIA	A099	A099	-
285	Produtivo	Expedição/armazenamento	Restos de comida	Orgânico	IIA	A001	A001	-
286	Produtivo	Expedição/armazenamento	Rolo papelão	Papel	IIB	A006	A006	15 01 01

continua

287	Produtivo	Expedição/armazenamento	Vassoura	Madeira	IIB	A099	A099	15 01 03
288	Produtivo	Forno	Bitucas de cigarro	Bitucas de cigarro	IIB	A099	A099	-
289	Produtivo	Forno	Caixa de rolo	Madeira	IIB	A099	A099	20 01 39
290	Produtivo	Forno	Caneta	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
291	Produtivo	Forno	Correias	Borracha	IIB	A008	A008	19 12 11
292	Produtivo	Forno	Embalagens plásticas	Plástico	IIB	A099	A207	15 01 02
293	Produtivo	Forno	Estopa	Têxtil	IIB	A010	A010	15 02 03
294	Produtivo	Forno	Estopa contaminada	Têxtil	I	-	D099	15 02 02
295	Produtivo	Forno	Fita adesiva	Fita adesiva	IIB	A099	A099	-
296	Produtivo	Forno	Lã de vidro	Lã de vidro	IIB	A099	A099	15 01 07
297	Produtivo	Forno	Lâmpada fluorescente	Lâmpada	I	F044	F001 a F0301	20 01 21
298	Produtivo	Forno	Luvas de borracha	Luvas de borracha		A099	A099	19 12 11
299	Produtivo	Forno	Mangueira	Borracha	IIB	A008	A008	19 12 11
300	Produtivo	Forno	Mola do rolo refratário	Metal	IIB	A004	A004	16 01 17
301	Produtivo	Forno	Óculos de proteção	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
302	Produtivo	Forno	Óleo	Óleo	I	-	D099	13 02 01
303	Produtivo	Forno	Papel em geral	Papel	IIB	A006	A006	15 01 01
304	Produtivo	Forno	Papel laminado com plástico	Papel laminado com plástico	IIB	A099	A099	15 01 01
305	Produtivo	Forno	Protetor auricular	Protetor auricular	IIB	A099	A099	16 01 19
306	Produtivo	Forno	Quebras queimadas	Cerâmica	IIA	-	A017	10 12 08
307	Produtivo	Forno	Resíduo de varrição contaminado	Resíduo de varrição contaminado	I	-	D099	-
308	Produtivo	Forno	Resíduos de varrição	Resíduos de varrição	IIA	A099	A099	-
309	Produtivo	Forno	Resíduos lixamento do rolo refratário	Refratário	IIA	-	A017	10 12 08
310	Produtivo	Forno	Rolo	Refratário	IIA	-	A017	10 12 08
311	Produtivo	Forno	Sucatas	Metal	IIB	A004	A004	16 01 17
312	Produtivo	Forno	Tijolo refratário	Cerâmica	IIA	-	A017	10 12 08

continua

313	Produtivo	Forno	Vassoura	Madeira	IIB	A099	A099	20 01 39
314	Produtivo	Geradores	Embalagens de óleo	Plástico	I	-	F014	15 01 10
315	Produtivo	Geradores	Embalagens plásticas	Plástico	IIB	A099	A207	15 01 02
316	Produtivo	Geradores	Estopa	Têxtil	IIB	A010	A010	15 02 03
317	Produtivo	Geradores	Estopa contaminada	Têxtil	I	-	D099	15 02 02
318	Produtivo	Geradores	Fita adesiva	Fita adesiva	IIB	A099	A099	-
319	Produtivo	Geradores	Lâmpada fluorescente	Lâmpada	I	F044	F001 a F0301	20 01 21
320	Produtivo	Geradores	Papel em geral	Papel	IIB	A006	A006	15 01 01
321	Produtivo	Geradores	Papel laminado com plástico	Papel laminado com plástico	IIB	A099	A099	15 01 01
322	Produtivo	Geradores	Resíduo de varrição contaminado	Resíduo de varrição contaminado	I	-	D099	-
323	Produtivo	Geradores	Resíduos de varrição	Resíduos de varrição	IIA	A099	A099	-
324	Produtivo	Geradores	Sucatas	Metal	IIB	A004	A004	16 01 17
325	Produtivo	Laboratório	Almofada para carimbo	Almofada para carimbo	IIB	A008	A008	-
326	Produtivo	Laboratório	Borracha	Borracha	IIB	A099	A099	19 12 11
327	Produtivo	Laboratório	Caneta	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
328	Produtivo	Laboratório	Carimbo	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
329	Produtivo	Laboratório	Copos plásticos	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
330	Produtivo	Laboratório	Eletro eletrônico	Eletro eletrônico	I	F044	F001 a F0301	16 02 10
331	Produtivo	Laboratório	Embalagens plásticas	Plástico	IIB	A006	A006	15 01 02
332	Produtivo	Laboratório	Espunja	Espunja	IIB	A099	A099	15 02 03
333	Produtivo	Laboratório	Etiqueta adesiva	Etiqueta adesiva	IIB	A006	A006	-
334	Produtivo	Laboratório	Fita adesiva	Fita adesiva	IIA	-	A017	-
335	Produtivo	Laboratório	Isopor	Isopor	IIB	A099	A099	-
336	Produtivo	Laboratório	Lâmpada fluorescente	Lâmpada	IIA	A099	A099	20 01 21
337	Produtivo	Laboratório	Papel em geral	Papel	IIA	A001	A001	15 01 01
338	Produtivo	Laboratório	Papel laminado com plástico	Papel laminado com plástico	IIA	A099	A099	15 01 01

continua

339	Produtivo	Laboratório	Pastas arquivo	Papel	IIB	A099	A099	A099	15 01 01
340	Produtivo	Laboratório	Pilhas e baterias	Pilhas e baterias	IIB	A099	A099	A207	16 06 03
341	Produtivo	Laboratório	Pincel	Pincel	I	-	D099	D099	16 01 19
342	Produtivo	Laboratório	Placa de amostra	Placa de amostra	IIB	A099	A099	A099	-
343	Produtivo	Laboratório	Quebra crua esmaltada	Cerâmica	IIB	A099	A099	A099	10 12 01
344	Produtivo	Laboratório	Quebras queimadas	Cerâmica	IIB	A099	A099	A099	10 12 08
345	Produtivo	Laboratório	Resíduos de varrição	Resíduos de varrição	I	-	D099	D099	-
346	Produtivo	Laboratório	Restos de comida	Orgânico	IIB	A099	A099	A099	-
347	Produtivo	Laboratório	Tela serigráfica	Tela serigráfica	IIB	A099	A099	A099	-
348	Produtivo	Laboratório	Tubos de cola	Plástico	IIA	-	A017	A017	15 01 02
349	Produtivo	Laboratório	Vassoura	Madeira	IIB	-	A117	A117	20 01 39
350	Produtivo	Laboratório	Vidro	Vidro	I	-	D099	D099	16 01 20
351	Produtivo	Manutenção	Avental	Têxtil	IIB	A010	A010	A010	15 02 03
352	Produtivo	Manutenção	Botas	Borracha	IIB	A008	A008	A008	19 12 11
353	Produtivo	Manutenção	Cavacos	Metal	IIB	A004	A004	A004	16 01 17
354	Produtivo	Manutenção	Correias	Borracha	IIB	A008	A008	A008	19 12 11
355	Produtivo	Manutenção	Embalagens de óleo	Plástico	I	-	F014	F014	15 01 10
356	Produtivo	Manutenção	Embalagens plásticas	Plástico	IIB	A099	A099	A207	15 01 02
357	Produtivo	Manutenção	Embalagens plásticas	Plástico	IIB	A099	A099	A207	15 01 02
358	Produtivo	Manutenção	Espanja contaminada	Espanja	I	-	D099	D099	15 02 02
359	Produtivo	Manutenção	Filtro de óleo	Filtro de óleo	I	-	F014	F014	13 02 01
360	Produtivo	Manutenção	Fio de cobre	Cobre	IIB	-	A005	A005	-
361	Produtivo	Manutenção	Filtros	Plástico	IIB	A099	A099	A099	16 01 19
362	Produtivo	Manutenção	Lâmpada fluorescente	Resíduos de varrição	IIA	A099	A099	A099	-
363	Produtivo	Manutenção	Latão de óleo	Metal	I	-	F014	F014	16 01 17
364	Produtivo	Manutenção	Luvas de borracha	Luvas de borracha		A099	A099	A099	19 12 11
365	Produtivo	Manutenção	Máscara de solda	Metal	IIB	A004	A004	A004	19 12 11
366	Produtivo	Manutenção	Metal no geral	Metal	IIB	A004	A004	A004	19 12 11

continua

367	Produtivo	Manutenção	Óleo usado	Óleo	I	-	D099	13 02 01
368	Produtivo	Manutenção	Papel em geral	Papel	IIB	A006	A006	15 01 01
369	Produtivo	Manutenção	Papel laminado com plástico	Papel laminado com plástico	IIB	A099	A099	15 01 01
370	Produtivo	Manutenção	Pilhas e baterias	Pilhas e baterias	I	-	D099	16 06 03
371	Produtivo	Manutenção	Pneu	Borracha	IIB	A008	A008	16 01 29
372	Produtivo	Manutenção	Protetor auricular	Protetor auricular	IIB	A099	A099	16 01 19
373	Produtivo	Manutenção	Querosene	Querosene	I	-	D099	13 02 01
374	Produtivo	Manutenção	Resíduo de varrição contaminado	Resíduo de varrição contaminado	I	-	D099	-
375	Produtivo	Manutenção	Resíduos de varrição	Resíduos de varrição	IIA	A099	A099	-
376	Produtivo	Manutenção	Toalha Industrial	Têxtil	I	-	D099	15 02 02
377	Produtivo	Manutenção	Vassoura	Madeira	IIB	A099	A099	20 01 39
378	Produtivo	Massa atomizador	Big bags	Resíduo de varrição contaminado	I	-	D099	-
379	Produtivo	Massa atomizador	Bitucas de cigarro	Resíduos de varrição	IIA	A099	A099	-
380	Produtivo	Massa atomizador	Bola alta alumina	Plástico	I	-	F014	16 01 19
381	Produtivo	Massa atomizador	Botas	Borracha	IIB	A099	A207	19 12 11
382	Produtivo	Massa atomizador	Caneta	Plástico	I	-	D099	16 01 19
383	Produtivo	Massa atomizador	Correias	Borracha	IIB	A099	A099	19 12 11
384	Produtivo	Massa atomizador	Embalagens de óleo	Plástico		A099	A099	15 01 10
385	Produtivo	Massa atomizador	Embalagens plásticas	Plástico	IIB	A008	A008	15 01 02
386	Produtivo	Massa atomizador	Embalagens plásticas	Plástico	IIB	A004	A004	15 01 02
388	Produtivo	Massa atomizador	Espanja	Espanja	IIB	A099	A099	15 02 03
389	Produtivo	Massa atomizador	Estopa	Têxtil	I	F044	F001 a F0301	15 02 03
390	Produtivo	Massa atomizador	Estopa contaminada	Têxtil	I/A	-	A099	15 02 02
391	Produtivo	Massa atomizador	grampos e cliques	Metal	I	-	D099	16 01 17
392	Produtivo	Massa atomizador	Isopor	Isopor	IIB	A099	A207	-

continua

393	Produtivo	Massa atomizador	Lâmpada fluorescente	Lâmpada	IIB	A099	A099	A099	20 01 21
394	Produtivo	Massa atomizador	Lanças (bicos pulverizadores)	Metal	IIB	A006	A006	A006	16 01 17
395	Produtivo	Massa atomizador	Lodo barbotina	Lodo	IIB	A099	A099	A099	10 12 13
396	Produtivo	Massa atomizador	Luvas de borracha	Borracha	IIB	A099	A099	A099	19 12 11
397	Produtivo	Massa atomizador	Manga	Têxtil	IIB	A010	A010	A010	15 02 03
398	Produtivo	Massa atomizador	Óculos de proteção	Plástico	IIB	A099	A099	A099	16 01 19
399	Produtivo	Massa atomizador	Óleo	óleo	I	-	-	D099	13 02 01
400	Produtivo	Massa atomizador	Papel em geral	Papel	IIB	A008	A008	A008	15 01 01
401	Produtivo	Massa atomizador	Papel laminado com plástico	papel	IIB	A010	A010	A010	15 01 01
402	Produtivo	Massa atomizador	Pó atomizado	Pó atomizadp	IIB	A099	A099	A099	10 12 01
403	Produtivo	Massa atomizador	Pó atomizado contaminado	Pó atomizado contaminado	IIB	A099	A099	A099	10 01 18
404	Produtivo	Massa atomizador	Protetor auricular	Protetor auricular	IIB	-	-	A207	16 01 19
405	Produtivo	Massa atomizador	Resíduo de varrição contaminado	Resíduos de varrição contaminado	IIB	A099	A099	A099	-
406	Produtivo	Massa atomizador	Resíduos de varrição	Resíduos de varrição	IIB	A099	A099	A099	-
407	Produtivo	Massa atomizador	Sacos de rafia	Plástico	IIA	A099	A099	A099	16 01 19
408	Produtivo	Massa atomizador	Seixo de ágata	Seixo de ágata	IIA	A099	A099	A099	-
409	Produtivo	Massa atomizador	Tela de peneira	Tela de peneira	IIB	A099	A099	A099	-
410	Produtivo	Massa atomizador	Vassoura	Madeira	IIB	A004	A004	A004	20 01 39
411	Produtivo	Prensa/secador	Quebra crua	Cerâmica	IIA	-	-	A017	10 12 01
412	Produtivo	Prensa/secador	Botas	Borracha	IIB	A008	A008	A008	19 12 11
413	Produtivo	Prensa/secador	Copos plásticos	Plástico	IIB	A099	A099	A099	16 01 19
414	Produtivo	Prensa/secador	Correias	Borracha	IIB	A008	A008	A008	19 12 11
415	Produtivo	Prensa/secador	Embalagens plásticas	Plástico	IIB	A099	A099	A207	15 01 02
416	Produtivo	Prensa/secador	Estopa	Têxtil	IIB	A010	A010	A010	15 02 03
417	Produtivo	Prensa/secador	Filtro prensa	Metal	IIB	A004	A004	A004	16 01 17
418	Produtivo	Prensa/secador	Lâmpada fluorescente	Lâmpada	I	F044	F044	F001 a F0301	20 01 21
419	Produtivo	Prensa/secador	Luvas de borracha	Luvas de borracha		A099	A099	A099	19 12 11

continua

420	Produtivo	Prensa/secador	Mangueira	Borracha	IIB	A008	A008	19 12 11
421	Produtivo	Prensa/secador	Metal em geral	Metal	IIB	A004	A004	16 01 17
422	Produtivo	Prensa/secador	Óculos de proteção	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
423	Produtivo	Prensa/secador	Óleo	Óleo	I	-	D099	13 02 01
424	Produtivo	Prensa/secador	Papel contaminado	Papel	I	-	D099	15 01 10
425	Produtivo	Prensa/secador	Papel em geral	Papel	IIB	A006	A006	15 01 01
426	Produtivo	Prensa/secador	Papel laminado com plástico	Papel laminado com plástico	IIB	A099	A099	15 01 01
427	Produtivo	Prensa/secador	Plástico Rígido (PVC)	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
428	Produtivo	Prensa/secador	Pó atomizado	Pó atomizado	IIA	-	A099	10 12 03
429	Produtivo	Prensa/secador	Pó atomizado contaminado	Pó atomizado contaminado	I	-	D099	10 01 18
430	Produtivo	Prensa/secador	Protetor auricular	Protetor auricular	IIB	A099	A099	16 01 19
431	Produtivo	Prensa/secador	Quebra crua contaminada	Cerâmica	I	-	D099	10 12 01
432	Produtivo	Prensa/secador	Resíduos de varrição	Resíduos de varrição	IIA	A099	A099	-
433	Produtivo	Prensa/secador	Restos de comida	Orgânico	IIA	A001	A001	-
434	Produtivo	Prensa/secador	Vassoura	Madeira	IIB	A099	A099	20 01 39
435	Produtivo	Preparação de esmaltes	Resíduos de varrição	Resíduos de varrição	IIA	A099	A099	-
436	Produtivo	Preparação de esmaltes	Restos de comida	Orgânico	IIA	A001	A001	-
437	Produtivo	Preparação de esmaltes	Vassoura	Madeira	IIB	A099	A099	20 01 39
438	Produtivo	Preparação de esmaltes	Papel em geral	Papel	IIB	A006	A006	15 01 01
439	Produtivo	Preparação de esmaltes	Papel laminado com plástico	Papel laminado com plástico	IIB	A099	A099	15 01 01
440	Produtivo	Preparação de esmaltes	Copos plásticos	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
441	Produtivo	Preparação de esmaltes	Correias	Borracha	IIB	A008	A008	19 12 11
442	Produtivo	Preparação de esmaltes	Embalagens plásticas	Plástico	IIB	A099	A207	15 01 02
443	Produtivo	Preparação de esmaltes	Lâmpada fluorescente	Lâmpada	I	F044	F001 a F0301	20 01 21
444	Produtivo	Preparação de esmaltes	Luvas de borracha	Luvas de borracha		A099	A099	19 12 11
445	Produtivo	Preparação de esmaltes	Estopa	Têxtil	IIB	A010	A010	15 02 03

continua

446	Produtivo	Preparação de esmaltes	Espanja	Espanja	IIB	A099	A099	15 02 03
447	Produtivo	Preparação de esmaltes	Bitucas de cigarro	Bitucas de cigarro	IIB	A099	A099	
448	Produtivo	Preparação de esmaltes	Caneta	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
449	Produtivo	Preparação de esmaltes	Resíduo de varrição contaminado	Resíduo de varrição contaminado	IIB	A099	A099	-
450	Produtivo	Preparação de esmaltes	Sacos de rafia	Plástico	IIA		A099	15 01 02
451	Produtivo	Preparação de esmaltes	Etiqueta adesiva	Adesivo	IIB	A099	A099	-
452	Produtivo	Preparação de esmaltes	Fita adesiva	Fita adesiva	IIB	A099	A099	-
453	Produtivo	Preparação de esmaltes	Metal no geral	Metal	IIB	A004	A004	16 01 17
454	Produtivo	Preparação de esmaltes	Fitas de amarração	Plástico	IIB	A099	A099	16 01 19
455	Produtivo	Preparação de esmaltes	Lata de tinta	Metal	I	-	F014	16 01 17

Fonte: Do autor, 2013.