

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS DE MEDIANEIRA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL**

CHAIANE REGINA RECH

**PROPOSTA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE UMA
EMPRESA COMERCIALIZADORA DE INSUMOS AGROPECUÁRIOS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDIANEIRA - PR

2011

CHAIANE REGINA RECH

**PROPOSTA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE UMA
EMPRESA COMERCIALIZADORA DE INSUMOS AGROPECUÁRIOS**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Diplomação, do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus de Medianeira, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnóloga em Gestão Ambiental.

Orientadora: Prof^a. Renata Ruaro

**MEDIANEIRA - PR
2011**



TERMO DE APROVAÇÃO

PROPOSTA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE UMA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE INSUMOS AGROPECUÁRIOS

Por

Chaiane Regina Rech

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado às 16:30h do dia **22 de junho de 2011** como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo no Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Medianeira. O acadêmico foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof^ª. Renata Ruaro
UTFPR
(Orientadora)

Prof^ª. Carla Daniela Camara
(UTFPR)

Prof^º. Renato Santos Flauzino
(UTFPR)

Dedico este trabalho primeiramente à Deus pela força e persistência. Aos meus pais, verdadeiramente os melhores mestres que tive, pelo apoio e amor dedicado. Aos familiares e amigos pela presença sentida, paciência e atenção.

AGRADECIMENTOS

É difícil agradecer a todas as pessoas que de alguma forma, nos momentos serenos ou apreensivos, fizeram parte desta trajetória. Por isso, agradeço cada um de coração, que sejam recompensados à altura.

Dedico a Deus, por ser o que sou e ter me dado o dom de amar e cuidar da natureza, uma de suas grandes maravilhas.

À minha avó materna Laura Picinini, mulher grandiosa, que por forças maiores nos deixou apenas a saudade e a lembrança de um sorriso de luta e vitoriosas conquistas.

Aos meus pais, razão incondicional que me instruíram e me impediram desistir diante do primeiro obstáculo. Obrigada, por estarem ao meu lado sempre que necessário e por acreditarem fielmente em mim.

Aos meus irmãos, pelo amor e preocupação, alimentando-me de persistência, força e alegria.

À professora Renata Ruaro, com grande gratidão, pela paciência, compreensão, ensinamento e disposição. Instrumento de apoio e encorajamento contínuo para a finalização deste grande sonho.

A empresa e todos os funcionários que colaboraram para a conclusão deste trabalho.

Por fim, a todos os professores do curso, pelo conhecimento transmitido e pela dedicação durante os anos de graduação.

“O que eu faço, é uma gota no meio de um oceano. Mas sem ela, o oceano será menor.”
(Madre Teresa de Calcutá).

RESUMO

RECH, Chaiane Regina. **Proposta de gerenciamento de resíduos sólidos de uma empresa comercializadora de insumos agropecuários**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso. (Tecnologia em Gestão Ambiental) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2011.

Resíduos sólidos são materiais oriundos de diversas atividades que quando mal gerenciados podem se tornar um problema social, ambiental e econômico. O assunto passou a ser melhor tratado após a criação da Constituição Federal de 1988, bem como o surgimento de leis e normas em âmbito estadual e municipal, reforçando a preservação ambiental. Uma alternativa para diminuir ou até mesmo evitar os problemas relacionados aos resíduos sólidos, é a criação do PGRS (Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos) que busca além do tratamento e disposição final adequado, a prevenção e minimização da geração de resíduos. Desta forma, o presente trabalho foi desenvolvido em uma empresa comercializadora de insumos agropecuários com o objetivo de auxiliar na criação do PGRS. Após observação do processo produtivo, caracterização dos resíduos gerados, através da composição gravimétrica, e baseando-se nas legislações referentes ao assunto, foram criadas propostas para o acondicionamento, coleta, tratamento e disposição final dos resíduos gerados na empresa. Com a composição gravimétrica dos resíduos, pode-se observar que o resíduo orgânico é gerado em maior quantidade e está sendo enviado para o aterro do município, sendo que poderia ser reciclado através da compostagem. Os resíduos recicláveis são enviados para a reciclagem, mas é importante também optar pela minimização na fonte de geração. Foi proposto ainda o uso de equipamentos de proteção individual (EPI's) para os funcionários responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos e o controle de roedores, visto que o mau acondicionamento dos resíduos pode ajudar na proliferação de ratos. Por fim, sugeriu-se a formulação de medidas para o controle de possíveis danos que podem ser causados ao meio ambiente ou mesmo aos funcionários em caso da ocorrência anormal de alguma atividade do gerenciamento dos resíduos.

Palavras-chave: Gerenciamento, Resíduos sólidos, Insumos agropecuários.

SUMMARY

RECH, Chaiane Regina. **Management proposal of solid waste of a trading inputs livestock and agricultural company**. 2011. Completion of Course Work (Technology in Environmental Management). Federal Technological University of Paraná. Medianera. 2011.

Solid waste are materials from several activities that when poorly managed can become a social, environmental and economic problem. The subject came to be better treated after the creation of the Federal Constitution, from 1988, and the emergence of laws and regulations in statewide and municipal, reinforcing the environmental preservation. An alternative to decrease or even avoid the problems related to solid waste, is the creation of the Plan Solid Waste Management (PSWM) that searches beyond treatment and appropriate final disposal, the preservation and minimization of waste generation. This way, the work was developed in a business commercialization of agricultural inputs with the goal of assist in the creation of PSWM. After observation the production process, characterization of waste generated, by the gravimetric composition, and based on the laws relating to the subject, proposals were created for packaging, collection, treatment and final disposal generated in the company. With the gravimetric composition of the waste generated in the company, can observe that the residual organic is generated in greater quantities and is being send to the municipal landfill, and could be recycled trough composting. The waste are send to recycling, but is also important opt for the minimization at the source. Was also proposed the use of Personal Protective Equipment (PPE) for employees responsible for waste managing and the control of rodents, since the poor conditioning of waste can help the proliferation of rats. Finally, suggested the formulation of measures to control possible damage that can be caused to the environment or even to employees in case of abnormal occurrence of some waste management activity.

Key-words: Management, Solid Waste, Livestock and Agricultural input.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO PROCESSO DE INSUMOS.....	48
TABELA 2 – QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO PROCESSO DE ARMAZENAGEM.....	49
TABELA 3 – COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	51

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diagrama do Processo de Comercialização de Insumos.....	33
Figura 2 - Armazenamento em <i>pallets</i> de madeira.....	34
Figura 3 - Setor de Vendas.....	35
Figura 4 - Carregamento dos insumos.....	36
Figura 5 - Transporte dos insumos.....	36
Figura 6 - Agricultor aplicando agrotóxico na lavoura.....	37
Figura 7 - Recolhimento das embalagens pela ARDEFA.....	38
Figura 8 - Diagrama do Processo de Armazenagem de Grãos.....	39
Figura 9 - Recebimento do grão após a colheita.....	40
Figura 10 - Descarga do grão no tombador.....	41
Figura 11 - Secador de grãos.....	42
Figura 12 - Silo de armazenagem.....	43
Figura 13 - Classificação de Saída/Pesagem.....	45
Figura 14 - Expedição e Pesagem.....	46
Figura 15 - Pesagem dos Resíduos Gerados.....	50
Figura 16 - Locais de armazenamento de papel e papelão na empresa.....	59
Figura 17 – Recolhimento e fechamento do saco de lixo de papel.....	59
Figura 18 - Armazenagem (papel, plástico, metal e vidro) em local abandonado.....	60
Figura 19 - Contêiner de 1000 L para armazenagem de papel e papelão.....	60
Figura 20 -Placa para sinalização do local de armazenagem de material reciclável.....	61
Figura 21 - Lixeiras externas de coleta seletiva.....	61
Figura 22 - Lixeira de resíduos orgânico.....	64
Figura 23 - Lixo eletrônico.....	65
Figura 24 - Contêiner metálico estacionário.....	65
Figura 25 - Carrinho de lixo.....	66
Figura 26 - Lixeiras de lixo orgânico.....	67
Figura 27 - Lixeira coletora de pilhas e baterias.....	68
Figura 28 - Coletor de Lâmpadas Fluorescentes.....	69
Figura 29 - Contêiner para armazenagem de resíduos perigosos.....	70
Figura 30 - Recolhimento das embalagens pela ARDEFA.....	74
Figura 31 - Embalagem e entrega das lâmpadas.....	76

Figura 32 - Coleta de lixo orgânico pela Prefeitura Municipal.....	78
Figura 33 - Caminhão guindaste.....	79
Figura 34 - Guincho traseiro para <i>big-bag</i>	80

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – UNIDADES DA COOATOL.....	22
QUADRO 2 - MÉTODO DE ALTERAÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA PARA OS RESÍDUOS GERADOS.....	53
QUADRO 3 – MÉTODO DE ALTERAÇÃO TECNOLÓGICA PARA OS RESÍDUOS GERADOS.....	54
QUADRO 4 – MÉTODO DE MUDANÇA DE PROCEDIMENTO DOS RESÍDUOS GERADOS.....	54
QUADRO 5 – MÉTODO DE SUBSTITUIÇÃO DE PRODUTOS PARA OS RESÍDUOS GERADOS.....	55
QUADRO 6 – MÉTODO DE RECICLAGEM PARA OS RESÍDUOS GERADOS...	56
QUADRO 7 – EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL PARA GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS	81

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ARDEFA	Associação Regional Oeste Paranaense de Distribuidores de Defensivos Agrícolas
CEMPRE	Compromisso Empresarial com a Reciclagem
COOATOL	Comércio de Insumos Agropecuários Ltda.
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMPEV	Instituto Nacional de Embalagens Vazias
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
NBR	Norma Brasileira
Ni-Cd	Níquel - Cádmió
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SINTOMEGE	Sindicato dos Trabalhadores na Movimentação de Mercadorias
TRANSPORTEC	Empresa de Coleta e Remoção de Resíduos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 OBJETIVOS	20
2.1 OBJETIVO GERAL	20
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
3 JUSTIFICATIVA	21
4 HISTÓRICO DA EMPRESA	22
5 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	24
5.1 RESÍDUOS SÓLIDOS.....	24
5.2 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	24
5.3 PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	26
5.4 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	27
5.4.1 Acondicionamento de Resíduos.....	27
5.4.2 Coleta e Transporte.....	28
5.4.3 Tratamento e Disposição Final dos Resíduos	29
6 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	30
7 MATERIAIS E MÉTODOS.....	32
7.1 IDENTIFICAÇÃO DO GERADOR	32
7.1.1 Memorial descritivo	32
7.1.2 Processo de Comercialização de Agrotóxicos	33
7.1.3 Processo de Armazenagem de Grãos.....	39
7.1.4 Resíduos de etapas não inclusas no processo	46
8 IDENTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS	48
8.1 RESÍDUO GERADO NO PROCESSO DE COMERCIALIZAÇÃO DE INSUMOS	48
8.2 RESÍDUO GERADO NO PROCESSO DE RECEBIMENTO E ARMAZENAGEM DE GRÃOS	48
8.3 QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS.....	49
8.3.1 Resíduo Gerado no Processo de Comercialização de Insumos	49
8.3.2 Resíduo Gerado no Processo de Recebimento e Armazenagem de Grãos	50
8.4 COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA	50
8.4.1 Outros Resíduos	53
9 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	54

9.1 PROGRAMA DE REDUÇÃO NA FONTE.....	54
9.1.1 Alterações de matéria-prima	54
9.1.2 Alterações Tecnológicas	55
9.1.3 Mudanças de Procedimento.....	55
9.1.4 Substituição de Produtos Auxiliares	56
9.1.5 Reciclagem.....	57
9.2. SEGREGAÇÃO.....	57
9.3 ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS.....	58
9.3.1 Papel, Plástico, Metal e Vidro.....	59
9.3.2 Resíduo Orgânico	64
9.3.3 Pilhas e Baterias	65
9.3.4 Resíduos da Construção Civil	66
9.3.5 Embalagens de Agrotóxicos.....	67
9.3.6 Cinzas da Fornalha	67
9.3.7 Lâmpadas Fluorescentes	67
9.4 COLETA INTERNA DOS RESÍDUOS.....	68
9.5 ARMAZENAMENTO EXTERNO	69
9.5.1 Lâmpadas Fluorescentes	70
9.5.2 Material Eletrônico.....	71
9.6 TRATAMENTO E DESTINO FINAL DOS RESÍDUOS.....	71
9.6.1 Papel, Plástico, Metal e Vidro.....	72
9.6.2 Resíduo Orgânico	73
9.6.3 Pilhas e Baterias	74
9.6.4 Resíduos da Construção Civil	74
9.6.5 Embalagens de Agrotóxicos.....	74
9.6.6 Cinzas da Fornalha	76
9.6.7 Lâmpadas Fluorescentes	76
9.6.8 Material Eletrônico.....	77
9.7 COLETA EXTERNA DOS RESÍDUOS.....	78
9.7.1 Papel, Plástico, Metal e Vidro.....	78
9.7.2 Resíduo Orgânico	78
9.7.3 Pilhas e Baterias	79
9.7.4 Resíduos da Construção Civil	79

9.7.5 Embalagens de Agrotóxicos.....	80
9.7.6 Cinzas da Fornalha	80
9.7.7 Lâmpadas Fluorescentes	81
9.7.8 Resíduo Eletrônico	81
9.8 SAÚDE E SEGURANÇA OCUPACIONAL.....	81
9.9 PLANO DE CONTINGÊNCIA.....	83
9.10 CONTROLE DE ROEDORES	84
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS	85

1 INTRODUÇÃO

O Manual de Gerenciamento Integrado, editado pelo IPT/CEMPRE (Instituto de Pesquisas Tecnológicas/Compromisso Empresarial com a Reciclagem) (1995), cita que no Brasil a geração de resíduos sólidos é de 0,6kg/hab/dia. Considerando o censo 2010 do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), o Brasil apresenta uma população de 190.732.694 habitantes, desta forma sua produção diária de resíduos chega a cerca de 115 mil toneladas. O grande problema disso é que apenas 28% dos resíduos recebem alguma forma de tratamento ou disposição final correta (BARBOSA *et al.*, 2008).

Independentemente da localização geográfica ou de especificidades ambientais, o tratamento e a disposição final dos resíduos deve obedecer a critérios técnicos que conduzam à minimização do risco à saúde e à qualidade do meio ambiente.

A Constituição Federal de 1988 foi um marco no que se refere à proteção do meio ambiente no Brasil, uma vez que em seu 23º artigo, determina ser competência da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos municípios a preservação e proteção ambiental. Ainda, seu artigo 225 acrescenta que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Lopes (2003) destaca que, com a criação da Constituição, houve maior destaque em relação aos resíduos sólidos, devido ao seu alto grau poluidor, recomendando-se assim, maior fiscalização e atuação dos órgãos públicos e privados responsáveis pela preservação ambiental.

A Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei 6.938/81 e a lei 9.605/98 que trata dos crimes ambientais, estabelecem que a responsabilidade pela reparação de qualquer dano ambiental é da empresa geradora. Sendo que, a responsabilidade da empresa não cessa quando os resíduos deixam suas instalações, mas perdura durante todo o período que representar risco ambiental, incluindo também sua destinação final (BARBOSA *et al.*, 2008).

Em nível estadual, no Paraná foi criada a Lei nº 12.493 de 22 de janeiro de 1999 que estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à

geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos.

No âmbito municipal, os municípios possuem competência para organizar e prestar os serviços públicos de interesse local. Assim, o tema deve ser previsto na Lei Orgânica Municipal, devendo constar os princípios e as diretrizes gerais que condicionem as regras básicas para as questões dos resíduos.

A Legislação Estadual citada acima, propõe ainda que todo o estabelecimento gerador de resíduos sólidos desenvolva um PGRS (Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos) em suas dependências visando à quantificação dos mesmos e sua destinação adequada.

O PGRS é um documento integrante do sistema de gestão ambiental, baseado nos princípios da não geração e da minimização da geração, apontando ações relativas ao manejo, minimização na geração, segregação, acondicionamento, identificação, coleta e transporte interno, armazenamento temporário, tratamento interno, armazenamento externo, coleta, transporte e disposição final (MEDEIROS, 2002).

O Boletim do SENAI (2009) afirma que o PGRS é um “procedimento que estabelece a melhor forma de minimizar, reutilizar, reciclar e dispor corretamente os resíduos gerados pelas empresas (...)”. Este plano é importante uma vez que melhora a imagem da empresa, evita acidentes e contaminações, evita gastos com multas, reduz a formação de passivos ambientais, ajuda a fazer melhor uso dos recursos naturais, dentre outras vantagens.

Entende-se como gestão de resíduos sólidos, todas as normas e leis relacionadas a estes. Dentro do gerenciamento, destacam-se as questões de responsabilidade e o envolvimento dos setores da sociedade em relação à geração de resíduos. O gerenciamento de resíduos está associado às medidas de prevenção e correção dos problemas, vislumbrando a preservação dos recursos naturais, a economia de insumos e energia e a minimização da poluição ambiental (PAVAN, 2008).

Nesse sentido, o presente trabalho foi desenvolvido em uma empresa que comercializa insumos agropecuários na cidade de Toledo-PR, com a finalidade de elaborar propostas relacionadas aos resíduos gerados auxiliando assim para a formulação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). Para isso, foi realizada a caracterização, identificação, classificação dos resíduos sólidos e

também, caracterização da disposição final dos resíduos sólidos gerados na empresa de estudo.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Propor um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para a empresa COOATOL – Com. de Insumos Agropecuários Ltda., localizada na cidade de Toledo-PR.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Disponibilizar informações qualitativas e quantitativas dos resíduos gerados no estabelecimento em estudo;
- Classificar os resíduos de acordo com as legislações pertinentes;
- Propor soluções adequadas referentes ao tratamento e disposição final dos resíduos sólidos gerados na empresa;
- Caracterizar fisicamente os resíduos.

3 JUSTIFICATIVA

A geração de grandes volumes de resíduos sólidos caracteriza, não apenas o desperdício de produtos, mas contribui diretamente para uma sobrecarga em lixões e aterros sanitários.

Pode-se perceber que muitas empresas, do ponto de vista ambiental, social e econômico, acabam gerenciando seus resíduos sólidos de forma inadequada, não observando técnicas como prevenção, aproveitamento e reciclagem ou mesmo não oferecendo uma destinação correta.

Assim, para colaborar com a empresa para o correto gerenciamento de resíduos sólidos, o presente trabalho propõe a elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos que atenda as legislações pertinentes. Após a implantação do PGRS na matriz da COOATOL, poderá ser estendido para as filiais da empresa.

4 HISTÓRICO DA EMPRESA

Em meados de 1999, um grupo de agricultores residentes no município de Toledo, com o objetivo de minimizar os custos de produção, bem como obter vantagens ao negociar os produtos devido ao maior volume, se reúne para formar o Condomínio Coatol, adquirindo nesta ocasião as antigas instalações da Cargil de Toledo.

Após adquirir as instalações o grupo fez a primeira assembléia e em votação verbal definiram um presidente e um tesoureiro. No início o Condomínio era composto por dezenove pessoas que tinham exatamente a mesma quantia de cotas e conseqüentemente o mesmo direito a voto. No decorrer dos anos, três membros que não atuavam intensamente na agricultura se desligaram do grupo.

Os agricultores sócios colhiam a produção e encaminhavam a mesma para a unidade adquirida, que tinha capacidade de armazenamento para até 30.000 (trinta mil) sacas.

O grupo tornou-se uma referência de quantidade e qualidade de produto armazenado. Em 2007, com a saída de mercado da *Clean Farm* do Brasil Ltda., (grupo Sperafico) que atuava na comercialização de insumos e defensivos agrícolas, os membros do Condomínio Coatol reuniram-se para discutir a possibilidade de criar uma empresa nesse ramo.

Em 18 de dezembro de 2007, treze dos dezesseis membros do Condomínio fundam a COOATOL Comércio de Insumos Agropecuários Ltda., tendo sua sede na Rua Mate Laranjeiras, nº 2845, bairro Pinheirinho no município de Toledo/PR, anexo ao Condomínio.

Após um ano de atividade a empresa passa a atender com oito filiais além da matriz e através de uma parceria com o Condomínio Coatol, passa agora a atuar na área de grãos.

No quadro 1, pode-se verificar as filiais existentes, a quantidade de funcionários e a atividade realizada.

Unidades	Quadro Funcional	Atividades
Matriz	Administrativo: 14 funcionários Vendas: 2 funcionários Manutenção: 7 funcionários	Recebimento e armazenagem de grãos e venda de insumos.
Aeroporto	Administrativo: 3 funcionários Manutenção: 4 funcionários	Produção de Semente (trigo)
Vila Ipiranga	Administrativo: 3 funcionários Vendas: 2 funcionários Manutenção: 5 funcionários	Recebimento e armazenagem de grãos e venda de insumos
Tupãssi	Administrativo: 1 funcionário Vendas: 2 funcionários	Venda de insumos
PR 317 – Km 01	Administrativo: 1 funcionário Vendas: 2 funcionários Manutenção: 1 funcionário	Venda de insumos
São Luiz	Administrativo: 1 funcionário Vendas: 1 funcionário Manutenção: 1 funcionário	Recebimento e armazenagem de grãos e venda de insumos
Vila Nova	Administrativo: 2 funcionários Vendas: 2 funcionários	Venda de insumos
Marechal Cândido Rondon	Administrativo: 2 funcionários Vendas: 2 funcionários	Venda de insumos
Nova Aurora	Administrativo: 1 funcionário Vendas: 2 funcionários	Venda de insumos

Quadro 1 – Unidades da COOATOL

Fonte: GAFURI (2011)¹

¹ GAFURI, Karina Claudia. Gerente Administrativa da matriz da Coaatol.

5 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

5.1 RESÍDUOS SÓLIDOS

A ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), normatizou e classificou os resíduos, através da NBR 10.004/2004, definindo-os como: “resíduos nos estados sólido e semi-sólido que resultam da atividade da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, de serviços, de varrição ou agrícola.” Sendo incluídos ainda, os lodos de estações de tratamento de água (ETA) e de estações de tratamento de esgoto (ETE), resíduos gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, além de líquidos que não podem ser lançados na rede pública de esgotos ou corpos de água.

Cunha Júnior (2005), conceitua resíduos sólidos como “materiais resultantes de processo de produção, transformação, utilização ou consumo, oriundos de atividades humanas, de animais, ou resultantes de fenômenos naturais, cuja destinação deverá ser ambientalmente e sanitariamente adequada.”

5.2 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A norma técnica NBR 10.004/2004 classifica os resíduos como:

- Classe I: resíduos perigosos;
- Classe II: Resíduos não-perigosos.

Sendo que esta última classe se subdivide em:

- Classe II a.: resíduos não inertes;
- Classe II b.: resíduos inertes.

Essa classificação baseia-se nos riscos potenciais que um resíduo pode apresentar à saúde pública e ao ambiente, devido as suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas.

Mais simplificada, os resíduos podem ser classificados como recicláveis (exemplo: papel), não recicláveis (exemplo: resíduos de saúde) e orgânico (exemplo: restos de alimentos).

Podem ser classificados ainda, quanto a sua origem e sua possível degradabilidade, facilitando a classificação e posterior gerenciamento dos resíduos. De acordo com a origem podem ser: urbanos, industriais, de serviços de saúde, radioativos, agrícolas, da construção civil, da limpeza pública, atividades de mineração, dentre outras fontes menos comuns. Quanto à degradabilidade classificam-se em facilmente degradáveis, moderadamente degradáveis, dificilmente degradáveis e não-degradáveis.

Segundo o IPT/CEMPRE (1995), “a origem é o principal elemento para a caracterização dos resíduos sólidos.” Assim, os diferentes tipos de lixo podem ser agrupados em cinco classes, sendo eles:

- Lixo doméstico ou residencial: São os resíduos gerados nas atividades diárias em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais.
- Lixo comercial: São os resíduos gerados em estabelecimentos comerciais, tais como bares, restaurantes, lojas, supermercados, etc., cujas características dependem da atividade ali desenvolvida.
- Lixo público: São os resíduos presentes nos logradouros públicos, em geral resultantes da natureza, tais como folhas, galhadas, poeira, terra e areia, e também aqueles descartados irregular e indevidamente pela população, como entulho, bens considerados inservíveis, papéis, restos de embalagens e alimentos.
- Lixo domiciliar especial: compreende os entulhos de obras, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus.
- Lixo de fontes especiais: São resíduos que, em função de suas características peculiares, passam a merecer cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte ou disposição final. Entram nesta classificação o lixo industrial (depende do produto manufaturado na indústria), lixo radioativo, lixo de portos, aeroportos e terminais rodoferroviários (gerados tanto nos terminais, como dentro dos navios, aviões e veículos de transporte), lixo agrícola (formado basicamente pelos restos de embalagens impregnados com pesticidas e fertilizantes

químicos, utilizados na agricultura, que são perigosos), resíduos de saúde (advindos de farmácias, hospitais, laboratórios, etc.).

Lima (2001) comenta que a composição de um resíduo varia de acordo com a comunidade, os hábitos e costumes de uma população, bem como do número de habitantes, o poder aquisitivo destes, as variações sazonais, clima, desenvolvimento, nível de educação e de acordo com as estações do ano.

A NBR 10.004/2004, apresenta todas as propriedades para se verificar se o resíduo sólido é perigoso. São assim chamados devido a características como: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Após a obtenção de uma amostra representativa do resíduo é possível avaliar sua periculosidade.

5.3 PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Quanto à relação entre os resíduos sólidos e a gestão ambiental, é possível perceber que nos últimos anos a sociedade tem buscado eliminar os problemas causados pelo lixo. A complexidade da questão dos resíduos sólidos se faz pela quantidade e diversidade desses resíduos, pela diminuição dos locais de disposição e pela falta de uma gestão que integre qualidade de vida e uso racional dos recursos ambientais.

Silva Júnior e Sasson (2002), afirmam que o homem é a espécie que mais modifica o meio em que vive, por ser mais capacitado a viver em ambientes diversos. Contudo, essa resistência ambiental levou a sérios desequilíbrios na biosfera.

Nos últimos 40 anos, os problemas se agravaram ainda mais devido ao crescimento da população que trouxe consigo uma maior demanda por alimentos e produtos industrializados. Conseqüentemente, maior geração e volume de resíduos que muitas vezes se acumulam nos ambientes naturais,

Os resíduos sólidos como os demais problemas ambientais, são questões que necessitam da participação da sociedade para sua solução, pois os órgãos

governamentais agem para implantar uma alternativa e a população deve mantê-la (CUNHA E CARNEIRO, 2007).

Ao longo da história da humanidade, a visão de progresso vem se confundindo com um crescente domínio e transformação da natureza. Nesse paradigma, os recursos naturais são vistos como ilimitados. Resíduos gerados durante a produção e ao final da vida útil dos produtos são depositados em aterros, caracterizando um modelo linear de produção. (CARNEIRO *et al.*, 2001)

É importante observar que quanto maior a quantidade de lixo gerada em uma cidade, maiores serão os gastos com ele. Desta forma é necessário incentivar a redução na geração dos resíduos, diminuindo os gastos com a coleta, tratamento e disposição final destes. Porém, antes mesmo de reduzir a geração é fundamental investir na prevenção (LOPES, 2003).

A respeito da destinação final dos resíduos sólidos, um dos grandes problemas brasileiro, Lima (2005) coloca que a destinação inadequada pode resultar em problemas ambientais relevantes, como a produção de lixiviados/percolados potencialmente tóxicos devida, por exemplo, às altas concentrações de matéria orgânica e nitrogênio amoniacal que esses, em geral apresentam.

5.4 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

5.4.1 Acondicionamento de Resíduos

O Manual de Gerenciamento Integrado, editado pelo IPT/CEMPRE (1995), conceitua o acondicionamento de resíduos sólidos domiciliares caracteriza-se em “prepará-los para a coleta de forma sanitariamente adequada, como ainda compatível com o tipo e a quantidade de resíduos”.

A Lei 1825 de setembro de 1999, referente ao Código Municipal de Limpeza Urbana do município de Toledo/PR, onde está localizada a matriz da COOATOL, coloca que o acondicionamento, coleta e transporte do lixo são de responsabilidade dos proprietários e que estes materiais devem ser separados e acondicionados da seguinte forma:

- Resíduos orgânicos: separados do lixo comercial, visando à coleta seletiva, encaminhamento para compostagem.
- Resíduos recicláveis: acondicionados separados em cestos para material reciclável, visando a coleta seletiva;
- Resíduos do serviço de saúde: são de responsabilidade do gerador e realizados pelo municípios, apenas, mediante cobrança da tarifa respectiva;
- Resíduo especial: responsabilidade do gerador e realizado pelo município mediante a cobrança do respectivo custo, acrescido de taxa de administração.

O lixo somente será recolhido se estiver devidamente acondicionado em sacos plásticos ou recipientes de acordo com a lei municipal 1825/1999.

5.4.2 Coleta e Transporte

Deus *et al.* (2004), conceituam coleta como a principal atividade, que corresponde à remoção dos resíduos sólidos produzidos na área urbana dos municípios. A coleta e o transporte são ações de grande visibilidade para a população, tendo como objetivo impedir o desenvolvimento de vetores transmissores de doenças, os quais encontram alimento e abrigo nos resíduos.

De acordo com Medeiros (2002), a etapa de coleta e transporte interno compreende a operação de transferência dos resíduos que foram acondicionados no local da geração para o armazenamento temporário. O transporte externo refere-se ao recolhimento do lixo e condução para outra área, externa a empresa ou ao local onde o material foi gerado.

Coletar e transportar o lixo significa recolher o lixo acondicionado pelo gerador e encaminhá-lo, mediante transporte adequado, para o tratamento e disposição final adequados. “O objetivo básico da coleta do lixo é remover, de modo rápido e seguro, lixo para tratamento e/ou destinação final sanitária, evitando problemas estéticos, ambientais e de saúde pública” (PEREIRA NETO, 1999).

5.4.3 Tratamento e Disposição Final dos Resíduos

Silva (2001) considera tratamento qualquer alteração das características e de suas composições originais, possibilitando a destinação dos resíduos de maneira ambientalmente correta ou a destruição completa dos mesmos. Isso porque “os resíduos resultantes do tratamento do lixo podem influenciar na qualidade do meio ambiente e na saúde humana, principalmente na preservação dos recursos naturais” (FRANÇA e RUARO, 2007).

O resíduo descartado com tratamento pode ser realizado através dos seguintes métodos: Aterros sanitários, reciclagem energética, reciclagem orgânica, reciclagem industrial, esterilização a vapor e desinfecção por microondas (ECOL NEWS, 2011). Segundo Machado (2003), as principais técnicas utilizadas para a disposição dos resíduos sólidos no Brasil são os lixões, aterro controlado, aterro sanitário e aterro industrial.

A disposição final dos resíduos sólidos só deve ocorrer em último caso, após os resíduos receberem alguma forma de tratamento e a sua reutilização no processo não for mais possível (LIMA, 2001). Porém, é importante destacar a educação e a sensibilização da população quanto a uma mudança comportamental relacionada à disposição inadequada dos seus resíduos, que de certa forma acaba repercutindo no gerenciamento dos resíduos (FERREIRA E ANJOS, 2001).

6 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

A Lei 12.305/2010 conceitua o gerenciamento de resíduos sólidos como ações de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequadas, sendo que o plano de gerenciamento de resíduos sólidos é um de seus instrumentos.

Em seu artigo 20, coloca que estão sujeitos a elaborar o plano de gerenciamento de resíduos sólidos empreendimentos onde há geração de resíduos domiciliares e limpeza urbana, resíduos industriais e resíduos de serviços de saúde, bem como estabelecimentos comerciais e de serviços.

Desta forma, para a elaboração do plano, ainda é possível citar outros documentos legais correlatos relacionados ao gerenciamento dos resíduos, conforme o quadro 1.

Normas Legais	Regulamentação
NBR 10.004/04	Classificação Resíduos Sólidos
NBR 13.463/95	Classificação da Coleta de Resíduos Sólidos
NBR 9.190	Sacos Plásticos para Acondicionamento de Lixo - Classificação.
NBR 9.191	Sacos Plásticos para Acondicionamento de Lixo - Especificação.
CONAMA nº 275, de 25/4/2001	Código de Cores para os diversos tipos de resíduos
Resolução n. 351/2002	Gestão de Resíduos Sólidos em Portos, Aeroportos e Fronteiras
NBR 10.005/87	Lixiviação de resíduos – Procedimento
NBR 10.006/87	Solubilização de resíduos – Procedimento
NBR 10.007/87	Amostragem de resíduos – Procedimento
NBR 11174/89	Armazenamento de resíduos classes II (não inertes) e III (inertes)
Res. CONAMA n. 06/88	Dispõe sobre a geração de resíduos nas atividades industriais
NR-25	Resíduos industriais
Res. CONAMA Nº 05/93	Estabelece normas relativas aos resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.
Res. CONAMA Nº 275/01	Simbologia dos Resíduos
Res. CONAMA Nº 09/93	Dispõe sobre uso, reciclagem, destinação re-refino de óleos lubrificantes
NBR 12.235/92	Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos
NBR 10.157/87	Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projetos, construção e operação
NBR 7.500/00	Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais
LEI Nº 1.825/1999	Dispõe sobre o Código Municipal de Limpeza Urbana de Toledo/PR

Quadro 1: Normas regulamentadoras e legislações aplicáveis

7 MATERIAIS E MÉTODOS

Para criar a Proposta de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, foi necessário conhecer o processo de comercialização de insumos e o processo de armazenagem de grãos. Além disso, foram realizadas algumas entrevistas com os funcionários da empresa.

Assim, antes de propor as medidas para gerenciar os resíduos será descrito todo o processo realizado na empresa identificando e quantificando os resíduos.

7.1 IDENTIFICAÇÃO DO GERADOR

7.1.1 Memorial descritivo

Inicialmente, é preciso identificar o gerador com os seguintes dados:

- Razão Social;
- Nome Fantasia;
- C.N.P.J;
- Endereço;
- Bairro;
- Cidade;
- Fone/Fax;
- E-mail;
- Área Construída (m²);
- Área Total do Terreno (m²);
- Situação;
- Natureza;
- Data de início de funcionamento;
- Horário de funcionamento;
- Número de funcionários;
- Descrição da capacidade operacional do estabelecimento;

- Ampliações programadas;
- Responsável Técnico pelo Plano de Gerenciamento de Resíduos;

7.1.2 Processo de Comercialização de Agrotóxicos

Na etapa de devolução da embalagem, registro da devolução e armazenamento das embalagens, recolhimento e transporte das embalagens e a reciclagem a empresa COOATOL não é responsável pelas atividades, mas atua como intermediária. Uma vez que a empresa ARDEFA (Associação Regional Oeste Paranaense de Distribuidores de Defensivos Agrícolas) é a responsável pelo recolhimento, transporte e destinação correta das embalagens vazias de agrotóxicos.

Na figura 1, pode-se identificar como ocorre o processo desde o recebimento do agroquímicos até a reciclagem das embalagens.



Figura 1: Diagrama do Processo de Comercialização de Insumos
 Fonte: FORNARI (2006)²

a) Recebimentos de Agroquímicos

A empresa recebe os agroquímicos de vários fornecedores e quando a mercadoria é recebida em caixas, quem descarrega são funcionários de uma empresa terceirizada.

Quando a mercadoria é recebida em *pallets* é utilizada a empilhadeira que é operada por um dos funcionários da matriz, para descarregar os produtos.

Nesta primeira etapa vale considerar os possíveis vazamentos. Quando isso ocorre coloca-se maravalha, calcário ou areia e depois é recolhido o material em um

recipiente e enviado a empresa Transportec, responsável pelo transporte do material até um aterro industrial ou incineração.

b) Armazenamento

Para armazenagem destes produtos há o consumo de energia elétrica devido à ventilação do ambiente e iluminação e não há geração de resíduo sólido.



Figura 2: Armazenamento em *pallets* de madeira

c) Vendas a terceiros

Quando ocorre a impressão errada de algum documento ou nota fiscal, há geração de resíduo sólido.

As folhas de papel são impressas em frente e verso quando possível e algumas vezes feitos blocos de anotações. São utilizados quadros de aviso para leitura coletiva em substituição a entrega de cópias a cada pessoa, diminuindo assim o gasto de papel.

Há o sistema informatizado que facilita o contato entre os funcionários evitando que folhas sejam impressas sem necessidade, quando por exemplo, para verificar se o documento está correto para então fazer a impressão.

Na figura 3, pode-se visualizar o responsável pelo setor de vendas.



Figura 3: Setor de Vendas

d) Carregamento e transporte

Na expedição e carregamento, figuras 4 e 5, não há geração de resíduos sólidos, apenas se houver algum derramamento e for feito o recolhimento com maravalha, calcário ou areia.



Figura 4: Carregamento dos insumos



Figura 5: Transporte dos insumos

e) Utilização do produto pelo agricultor

Nesta etapa, o agricultor utiliza os agrotóxicos na lavoura (figura 6) e armazena as embalagens tríplice lavadas para devolução na data programada pela ARDEFA.

Há geração de resíduo sólidos reciclável (papelão) pelo agricultor, sendo a reciclagem de responsabilidade do mesmo.



Figura 6: Agricultor aplicando agrotóxico na lavoura
Fonte: SINTRASCOOPA (2011)

f) Devolução, registro e transporte das embalagens

Nas datas programadas pela ARDEFA, os agricultores trazem suas embalagens vazias e fazem a devida devolução à associação, como se pode visualizar na figura 7. A COOATOL é responsável pelo registro de devolução das embalagens e em alguns casos é necessário a impressão dos relatórios de compra para verificação da quantidade de embalagens necessárias para devolução pelo cliente, ocorrendo assim a geração de resíduo sólido nesta etapa.



Figura 7: Recolhimento das embalagens pela ARDEFA

7.1.3 Processo de Armazenagem de Grãos

Segundo Ferreira (1994):

Armazenar é o ato de guardar ou recolher em um armazém, em determinada localização, um certo item, por um período de tempo, garantindo a manutenção de suas características essenciais, de forma que, por ocasião de seu efetivo uso, o mesmo tenha confirmadas suas expectativas de desempenho.

Uma rede armazenadora de grãos é destinada a receber a produção de grãos, conservá-los em perfeitas condições técnicas e redistribuí-los, posteriormente (PUZZI, 2000).

A figura 8 mostra o processo de armazenagem de grãos. Uma unidade armazenadora de grãos é um empreendimento do setor agroindustrial que tem por objetivo a guarda e o beneficiamento de produtos úmidos e com impurezas provenientes das áreas de cultivo. Assim, são conduzidos a operações que objetivam o recebimento, limpeza, secagem, armazenagem e expedição.



Figura 8: Diagrama do Processo de Armazenagem de Grãos

a) Recebimento e Classificação de Grãos

Como se pode visualizar na figura 9, essa etapa é o recebimento dos grãos após a colheita. É gerado o romaneio (documento utilizado entre matriz e filiais para a transferência de insumos, mercadorias ou produtos que constam em estoque) e é feito o controle do recebimento de notas fiscais. É realizada a pesagem da carga e o fechamento do romaneio.

Há utilização de energia elétrica e eventualmente geração de resíduo como o papel, quando da impressão errada de um romaneio.

Na classificação avaliam-se amostras do produto e para a retirada de amostras, nos transportadores de grãos a granel (vagões ou caminhões),

empregam-se caladores ou “furadores” metálicos formados de dupla tubulação com orifícios ao longo do coletor. O tubo interno gira, abrindo ou fechando as aberturas do tubo externo (PUZZI, 2000). Depois de obtida a amostra, é determinado então o grau de umidade e impurezas.



Figura 9: Recebimento do grão após a colheita

b) Pré Limpeza

Após o processo de classificação, o caminhão vai até o tombador (figura 10) onde se descarrega o grão. O grão é processado nas moegas de recepção, onde há grades para separação de matérias estranhas maiores. O produto vai pelo transporte por corrente até o elevador e em seguida segue até o secador.

Na pré-limpeza retiram-se as cascas e outras impurezas, que se tornam os resíduos desta etapa.

A respeito desta etapa, Puzzi (2000) conceitua:

“Limpeza é a operação que visa reduzir o teor de impurezas (fragmentos do próprio produto) e de matérias estranhas (detritos vegetais, sementes da vegetação nativa, torrões de terra, etc.) existentes na massa de grãos, a nível satisfatório, para fins de armazenamento ou comercialização do produto.

Essa etapa é importante, pois retira as impurezas e matérias estranhas, em uma massa de grãos, que dificultam as operações de secagem, aeração e expurgo.



Figura 10: Descarga do grão no tombador

c) Secagem

O processo de secagem é aplicado para reduzir o teor de umidade de produtos agrícolas. É um processo de fundamental importância, pois prepara o produto para a armazenagem e exerce uma forte influência na manutenção da sua qualidade durante o período de conservação. Segundo PUZZI (2000), a secagem constitui a principal operação, no sentido de se obter um produto com boas características.

Quando o grão chega ao secador (figura 11) passa pelo elevador e pelo transporte de corrente até o armazém ou silo, não havendo geração de resíduos. O que pode ser considerado resíduo são as cinzas das fornalhas, devido à utilização de lenha nas fornalhas que fornecem calor para o secador para assim realizar a secagem.

Segundo Silva (2005):

O processo de secagem é aplicado para reduzir o teor de umidade de produtos agrícolas. Deste modo, é diminuída a disponibilidade de água para: (i) o desenvolvimento de fungos e bactérias, o que evita o surgimento de grãos ardidos e micotoxinas, (ii) a realização do processo de respiração dos grãos que provoca perda de peso e gera calor e (iii) a execução de reações bioquímicas que promovem a auto-degeneração do produto.



Figura 11: Secador de grãos

d) Armazenamento

O armazenamento é uma etapa de suma importância na cadeia de produção agrícola, visto que reflete diretamente no preço e na qualidade do produto que chega à mesa do consumidor.

A armazenagem de grãos pode ser feita de duas maneiras: a granel (sem embalagem) ou acondicionada em volumes sacarias. Referente à armazenagem em sacarias observa-se que aumenta significativamente o custo final de estocagem, devido a fatores como: elevado preço da sacaria, movimentação altamente dispendiosa, tratamentos periódicos para combate aos insetos e roedores e risco econômico da perda de qualidade quando armazenado por um longo período de tempo.

Armazenamento a granel é o depósito em grande quantidade de grãos num mesmo local, sendo que para essa finalidade pode-se utilizar diversos tipos de silos ou armazéns, tendo como principal objetivo obter um maior controle sobre a armazenagem.

Na Coaatol é utilizada a armazenagem a granel, em silos e em um armazém de estocagem.



Figura 12: Silo de armazenagem

e) Vendas ou Transferência a Terceiros

Nesta etapa é feita a venda do produto de acordo com o preço de balcão e é efetuado o pagamento ao cliente. São emitidas notas fiscais e recibos de pagamento, sendo assim, o resíduo gerado é o papel.

f) Carregamento

Com a venda do produto, o grão é retirado do armazém ou do silo por uma fita transportadora até os caminhões. Nesta etapa, não há geração de resíduos sólidos.

g) Classificação de Saída e Expedição

É realizada a pesagem e as análises para verificar se o produto está de acordo com os seguintes percentuais de tolerância (exigências para venda).

Os índices exigidos pelo mercado em relação a soja e ao milho (armazenados na COOATOL) são assim apresentados:

a) SOJA

- até 14% de umidade;
- até 1% de impureza (matérias estranhas e/ou impurezas);
- até 8% de grãos avariados (grãos brotados, imaturos, chochos, danificados e com máximo de 6% de grãos mofados, 4% de grãos ardidos e queimados, sendo no máximo 1% de grãos queimados);
- até 8% de grãos esverdeados (grãos que apresentam coloração esverdeada na casca e na polpa).

b) MILHO

- até 14,5% de umidade;
- até 1,5% de impurezas (matérias estranhas e/ou impurezas);
- até 5,0% de grãos partidos e quebrados;
- até 12% de grãos avariados e carunchados;
- até 6% de grãos ardidos e brotados.

Há geração de resíduos orgânicos, quando da sobra de grãos na análise e geração de resíduo sólido como o papel, devido a emissão de notas e romaneios.

Na figura 13, pode-se visualizar o responsável pelo processo de classificação de entrada e classificação de saída.



Figura 13: Classificação de Saída/Pesagem



Figura 14: Expedição e Pesagem

7.1.4 Resíduos de etapas não inclusas no processo

A empresa possui uma cozinha, na qual há geração de resíduos orgânicos (restos de ervas e pó de café e resíduo reciclável (coador de papel)).

Materiais como pilhas e baterias e lixo eletrônico também são gerados no escritório. Estes materiais tem sido armazenados no almoxarifado a espera de uma destinação correta.

As lâmpadas fluorescentes estavam armazenadas e foram entregues para a Prefeitura Municipal para reciclagem.

8 IDENTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS

Primeiramente, foi realizado um diagnóstico e algumas entrevistas foram feitas com os funcionários para verificar quais os resíduos gerados. As entrevistas *in loco* foram realizadas durante uma semana, analisando os resíduos gerados, meios de acondicionamento e destinação final. Posteriormente, foi realizada a composição gravimétrica para verificar o percentual de cada componente em relação ao peso total do lixo.

Antes de fazer a amostragem do resíduo e a sua composição gravimétrica, foi realizada uma pré-caracterização, conforme a NBR 10.007, a amostragem dos resíduos é realizada através de levantamento do processo que lhe deu origem, obtendo informações como o volume aproximado, estado físico, constituintes principais, etc.

8.1 RESÍDUO GERADO NO PROCESSO DE COMERCIALIZAÇÃO DE INSUMOS

- Lixo comercial: papel, papelão e plástico;
- Lixo público: resíduo orgânico (galhos de árvores, folhas, corte da grama, etc.)
- Lixo domiciliar especial: lâmpadas fluorescentes, pilhas, baterias e entulhos de construção (manutenção);
- Lixo de fontes especiais: embalagens de agrotóxicos e material eletrônico.

8.2 RESÍDUO GERADO NO PROCESSO DE RECEBIMENTO E ARMAZENAGEM DE GRÃOS

- Lixo comercial: papel;
- Lixo público: resíduos de grãos (cascas e impurezas);

- Lixo de fontes especiais: material eletrônico;
- Lixo industrial: cinzas.

8.3 QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS

Os resíduos gerados foram quantificados inicialmente através de entrevistas com os funcionários, posteriormente, foi realizada a composição gravimétrica. Assim, as tabelas que seguem são apenas estimativas de resíduos gerados.

A quantificação baseou-se nos dois processos de comercialização da empresa: insumos agrícolas e armazenagem de grãos.

8.3.1 Resíduo Gerado no Processo de Comercialização de Insumos

Tabela 1 - Quantificação dos Resíduos Sólidos no Processo de Insumos

RESÍDUOS GERADOS	QUANTIDADE (mês)
Papel	1000L
Plástico	1000L
Metal	5L
Orgânicos	20 Kg
Entulhos	15m ³
Pilhas e Baterias	0,5 Kg
Eletrônico	1 Kg

Fonte: VASCONCELOS (2011)³

³ VASCONCELOS, Vanilda. Zeladora da matriz da Cooatol.

8.3.2 Resíduo Gerado no Processo de Recebimento e Armazenagem de Grãos

Tabela 2 - Quantificação dos Resíduos Sólidos no Processo de Armazenagem

RESÍDUOS GERADOS	QUANTIDADE
Papel	1000 L por mês
Plástico	20 Kg por mês
Eletrônico	2 Kg por mês
Resíduo Orgânico	100 ton. por safra
Cinzas da Fornalha	500Kg por semana (durante a safra)

Fonte: WELTER (2011)⁴

8.4 COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA

MARSARO (2009) conceitua composição gravimétrica como “termo usado para descrever os componentes individuais contidos nos resíduos e sua distribuição, baseada no percentual do peso”.

Para analisar os resíduos gerados na COOATOL foram realizadas durante uma semana a pesagem dos resíduos gerados no processo de comercialização de insumos e armazenagem de grãos, para avaliar qual o resíduo gerado em maior quantidade e assim, procurar meios de minimização deste resíduo.

A pesagem, conforme a figura 15 foi realizada de segunda a sexta-feira, não havendo pesagem no sábado e no domingo, pois a empresa não trabalha nestes dias. Foi realizado dentro de um dos armazéns, local coberto evitando assim intervenções climatológicas.

⁴ WELTER, Eudes Elias. Encarregado Geral do armazenamento de grãos da matriz da Cooatol.



Figura 15: Pesagem dos resíduos gerados

Para isso utilizou-se uma balança marca J. Michelletti, sendo pesado os resíduos separadamente de acordo com sua classificação. Na tabela 3, pode-se verificar a quantidade gerada de cada tipo de resíduo, bem como a quantidade de resíduo total gerado na semana de pesagem. Para facilitar a análise das proporções de resíduos gerados, pode-se verificar o gráfico 1.

Tabela 3 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos (g)

Componente	11/04/2011	12/04/2011	13/04/2011	14/04/2011	15/04/2011	Total	CG %	
	-----g-----							
Orgânico	3100	2.600	5000	4000	7100	21800	42,13	
Papel/Papelão	1.700	6000	5000	3700	3800	20200	39,04	
Plástico	500	500	600	3500	1500	6600	12,76	
Metal	0	400	0	0	0	400	0,77	
Vidro	0	0	0	0	0	0	0	
Eletrônico	0	0	2700	0	0	2700	5,22	
Pilhas e Baterias	0	39	0	0	0	39	0,08	
						51739	100	

Para melhor visualização da quantificação dos resíduos sólidos gerados, pode-se observar o gráfico 1.

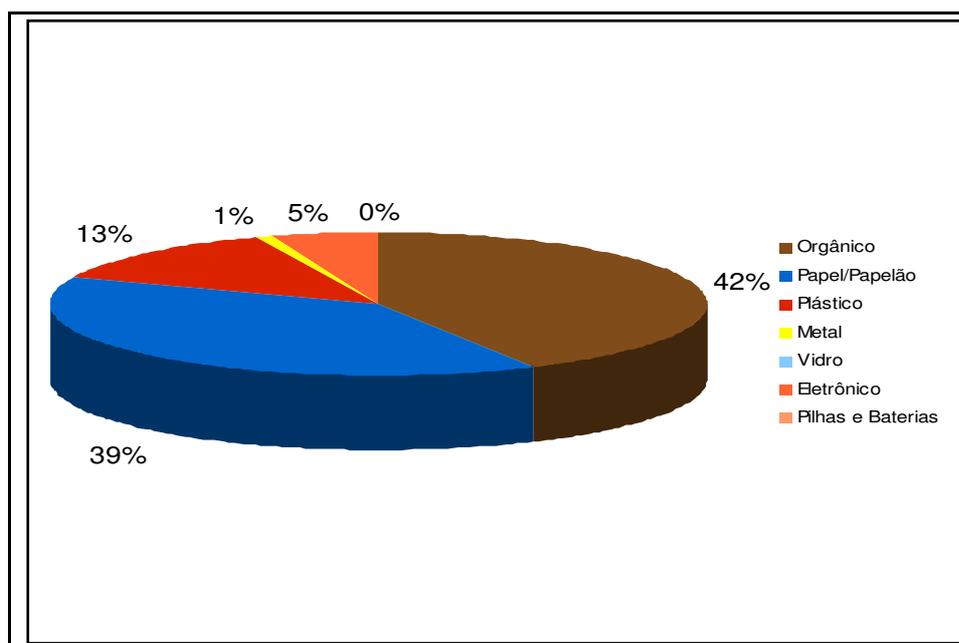


Gráfico 1: Composição gravimétrica dos resíduos sólidos no processo de insumos agropecuários e armazenamento de grãos

Considerou-se resíduos recicláveis: papel, papelão, plástico, metal e vidro. Para isso foi feita a soma da quantidade gerada na semana, dividido pelo valor total de resíduos. Não houve geração de resíduo do tipo vidro.

Relacionado aos resíduos perigosos como as pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e material eletrônico, pode-se verificar que não houve geração de

lâmpadas fluorescentes e a geração de pilhas e baterias e material eletrônico foi em apenas um dia da semana.

O resíduo de maior geração foi o orgânico, desta forma é importante propor métodos de minimização.

8.4.1 Outros Resíduos

As cinzas da fornalha e os resíduos de grãos são gerados apenas em época de safra, não havendo geração na semana de pesagem. Bem como os resíduos de construção civil, são gerados apenas em algumas reformas e ampliações.

As embalagens de agrotóxicos são resíduos gerados pelos agricultores, recolhidas e enviadas para reciclagem pela ARDEFA, assim, não foi possível analisar a quantidade gerada desse tipo de resíduo.

9 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

9.1 PROGRAMA DE REDUÇÃO NA FONTE

O programa de redução na fonte consiste na implementação de técnicas e procedimentos que visam reduzir a geração ou minimizar a geração de resíduos. Isso pode ser feito de diversas maneiras:

1. Alterações de matérias-primas, através da substituição de matérias-primas ou purificação de matérias-primas.

2. Alterações de Tecnologia, com mudanças no processo, no arranjo dos equipamentos e tubulações e nas condições operacionais, com a automatização e a redução no consumo de água e energia.

3. Mudanças de procedimentos e práticas operacionais, na prevenção de perdas, treinamento de pessoal e segregação. (UNIVERSO AMBIENTAL, 2011).

9.1.1 Alterações de matéria-prima

A alteração de matéria-prima varia de acordo com o processo envolvido, ou seja, de acordo com os produtos utilizados no processo. Sabendo quais são eles, pode-se verificar por quais materiais podem ser substituídos. No quadro 2, podem ser visualizadas as opções de alteração de matéria-prima na empresa.

RESÍDUOS GERADOS	MÉTODO
Papel	<ul style="list-style-type: none"> • Trocar o papel branco pelo reciclado.
Plástico	<ul style="list-style-type: none"> • Reutilizar sacolas plásticas; • Jogar o resíduo das lixeiras (separadamente) em um único saco de lixo.
Orgânicos	<ul style="list-style-type: none"> • Plantio com controle adequado = grãos com menos impurezas.
Pilhas e Baterias	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar pilhas e baterias recarregáveis.

Quadro 2: Método de Alteração de Matéria-Prima Para os Resíduos Gerados

9.1.2 Alterações Tecnológicas

As alterações tecnológicas se baseiam na busca por Tecnologias de Produção Mais Limpa (P+L), como a Coaatol não tem produção de produtos, ela pode optar pela compra de produtos que advêm de processos produtivos que utilizam esse tipo de tecnologia, como se pode ver no quadro 3.

RESÍDUOS GERADOS	MÉTODO
Papel	<ul style="list-style-type: none"> • Compra de produtos com selo de responsabilidade ambiental;
Plástico	<ul style="list-style-type: none"> • Preferência por materiais biodegradáveis; • Compra de produtos com embalagens maiores como os de limpeza e higiene;
Pilhas e Baterias	<ul style="list-style-type: none"> • Compra de pilhas e baterias de material menos tóxico.
Cinzas da Fornalha	<ul style="list-style-type: none"> • Utilização de biomassa.

Quadro 3: Método de Alteração Tecnológica Para os Resíduos Gerados

9.1.3 Mudanças de Procedimento

Uma boa alternativa de mudanças de procedimento é o treinamento do pessoal, melhorias no manuseio de materiais, controle de geração de resíduos, etc., com o objetivo de limitar a geração desnecessária de resíduos. No quadro 4, algumas sugestões de mudança de procedimento para a empresa.

(continua)

RESÍDUOS GERADOS	MÉTODO
Papel	<ul style="list-style-type: none"> • Reutilizar o papel para rascunho; • Evitar impressões desnecessárias; • Utilizar meios eletrônicos para passar avisos ao invés de material impresso; • Utilizar papel reciclado.
Plástico	<ul style="list-style-type: none"> • Reutilizar sacolas plásticas advindos da compra de materiais de outras empresas; • Colocar o mesmo tipo de resíduo em um saco de lixo, ao invés de utilizar vários sacos de lixo. • Utilizar canecas ou copos de vidro ao invés de copos descartáveis.

(conclusão)

Metals	<ul style="list-style-type: none"> Latas de metal podem ser substituídas por garrafas de vidros retornáveis;
Entulhos	<ul style="list-style-type: none"> Entrega a empresas recicladoras de entulhos de construção civil.
Pilhas e Baterias	<ul style="list-style-type: none"> Conscientização dos funcionários quanto à reciclagem do material; Criar projeto de recolhimento desses resíduos e enviar para empresa responsável; Compra de pilhas e baterias com elementos menos tóxicos, que podem ser descartados no lixo doméstico.
Orgânicos	<ul style="list-style-type: none"> Compostagem; Conscientização quanto à diminuição de geração; Encaminhar o resíduo da etapa de pré-limpeza para empresas de fabricação de ração.
Embalagens de Agrotóxicos	<ul style="list-style-type: none"> Tríplice lavagem pelo produtor; Encaminhamento para a empresa responsável pela emissão da nota fiscal; Encaminhamento para a empresa de reciclagem ARDEFA.
Eletrônico	<ul style="list-style-type: none"> Encaminhar para empresa recicladora; Conscientizar os funcionários da importância da reciclagem do material evitando que sejam jogados no lixo normal.
Cinzas da Fornalha	<ul style="list-style-type: none"> Reutilizar na fabricação de cerâmicas e cimento.

Quadro 4: Método de Mudança de Procedimento dos Resíduos Gerados

9.1.4 Substituição de Produtos Auxiliares

Consiste na substituição de um produto por outro de uso idêntico. Uma opção é substituir a utilização de folhas brancas (A4) por folhas recicláveis, como se pode se observar no quadro 5.

RESÍDUOS GERADOS	MÉTODO
Papel	<ul style="list-style-type: none"> Substituir folha branca por folha reciclada;
Plástico	<ul style="list-style-type: none"> Substituir por material biodegradável;
Pilhas e Baterias	<ul style="list-style-type: none"> Substituir por materiais menos tóxicos;

Quadro 5: Método de Substituição de Produtos Para os Resíduos Gerados

9.1.5 Reciclagem

A reciclagem é uma das melhores opções de destino final dos resíduos, ainda mais que grande parte do que é gerado na empresa tem essa opção de disposição final. No quadro 6, pode-se verificar algumas opções de reciclagem para os resíduos gerados.

RESÍDUOS GERADOS	MÉTODO
Papel	Coleta Seletiva e encaminhamento para recicladora
Plástico	Coleta Seletiva e encaminhamento para recicladora
Metal	Coleta Seletiva e encaminhamento para recicladora
Orgânicos	Compostagem; Os resíduos da pré-limpeza podem ser destinados para fábricas de ração.
Entulhos	Coleta e destinação para reciclagem
Pilhas e Baterias	Coleta e destinação para reciclagem
Embalagens de Agrotóxicos	Coleta e destinação para a ARDEFA
Eletrônico	Coleta e destinação para reciclagem
Cinzas da Fornalha	Encaminhamento para empresa de reciclagem (cimenteiras e empresas de fabricação de cerâmicas)

Quadro 6: Método de Reciclagem Para os Resíduos Gerados

9.2. SEGREGAÇÃO

Segundo o Manual de Gerenciamento Integrado (1995), a segregação dos resíduos tem como finalidade evitar a mistura daqueles incompatíveis, visando garantir a possibilidade de reutilização, reciclagem e a segurança no manuseio. A mistura de resíduos incompatíveis pode causar:

- Geração de calor, fogo ou explosão;
- Geração de fumos e gases tóxicos;
- Geração de gases inflamáveis;
- Solubilização de substâncias tóxicas, etc.

Segundo MARSARO (2009), “a segregação é a separação dos resíduos de acordo com suas características químicas, físicas e biológicas no momento e local em que são gerados. Também são segregados pelo seu estado físico e pelos riscos envolvidos”, por isso a importância de se separar os resíduos no momento da geração, evitar que sejam contaminados com resíduos de classes diferentes.

Na empresa estudada, os resíduos perigosos passíveis de segregação são:

- Pilhas e baterias;
- Material eletrônico;
- Embalagens de agrotóxicos;
- Embalagens de raticidas; e
- Restos de raticidas.

9.3 ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS

Acondicionar os resíduos sólidos domiciliares significa prepará-los para a coleta de forma sanitariamente adequada, como ainda compatível com o tipo e a quantidade de resíduos.

Nesta etapa alguns itens devem ser observados para o correto acondicionamento dos resíduos, são eles:

- ✓ Especificar por tipo ou grupo de resíduos, os tipos de recipientes utilizados para o acondicionamento, especificando a quantidade;
- ✓ Estabelecer procedimentos para o correto fechamento, vedação e manuseio dos recipientes, de forma a evitar vazamentos e/ou ruptura dos mesmos e portar símbolo de identificação compatível com o tipo de resíduo acondicionado;
- ✓ Listar equipamentos de proteção individual (EPI's) a serem utilizados pelos funcionários envolvidos nas operações de acondicionamento/transporte de resíduos;

A importância do acondicionamento adequado está em:

- evitar acidentes;
- evitar a proliferação de vetores;

- minimizar o impacto visual; e
- facilitar a etapa de coleta;

De acordo com o IPT/CEMPRE (1995) a escolha do tipo de recipiente mais adequado deve ser orientada em função:

- das características do lixo;
- da geração do lixo;
- da frequência da coleta;
- do tipo de edificação;
- do preço do recipiente.

Os resíduos podem ser acondicionados em vasilhames metálicos ou plásticos, sacos de supermercados ou especiais para lixo, caixotes de papelão ou madeira, contêineres plásticos ou metálicos.

9.3.1 Papel, Plástico, Metal e Vidro

O lixo domiciliar como plástico, papel, metal e vidro pode ser embalados em sacos plásticos sem retorno, para ser descarregado nos veículos de coleta.

Os sacos plásticos a serem utilizados no acondicionamento do lixo domiciliar devem possuir as seguintes características:

- ter resistência para não se romper por ocasião do manuseio;
- ter volume de 20, 30, 50 ou 100 litros;
- possuir fita para fechamento da "boca";
- ser de qualquer cor, com exceção da branca (normalmente os sacos de cor preta são os mais baratos).

Os resíduos de papel recolhidos na empresa são: papéis de carta, blocos de anotações, material do picador, impressoras, revistas, jornais e folhetos (IPT/CEMPRE, 1995).

O papel e o papelão recolhido na empresa são acondicionados em sacos de 50L na cozinha da empresa e no fim do dia são amarrados e levados pela zeladora, até um local no armazém de grãos. Na figura 16, pode-se verificar a armazenagem interna de papel.



Figura 16: Locais de armazenamento de papel e papelão na empresa

Na figura 17, a zeladora prepara os resíduos para armazenagem externa.



Figura 17: Recolhimento e fechamento do saco de lixo de papel

O local de armazenagem dos materiais recicláveis é em um armazém desativado, dispersos no chão, conforme pode-se verificar na figura 18.



Figura 18: Armazenagem (papel, plástico, metal e vidro) em local abandonado

A forma correta de armazenagem de papel e papelão de acordo com a NBR 11.174/90 é em contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel. A figura 19 mostra um contêiner que deve ser utilizado para a armazenagem de papel e papelão.



Figura 19: Contêiner de 1000 L para armazenagem de papel e papelão
Fonte: SolosToks (2011)

Na execução e operação de um local de armazenamento de resíduos sólidos não inertes e inertes, devem ser considerados aspectos relativos ao isolamento, sinalização (figura 20), acesso à área, medidas de controle de poluição ambiental, treinamento de pessoal e segurança da instalação. A empresa deve providenciar

medidas de prevenção de incêndio para o local de armazenagem, como a implantação de extintores.



Figura 20: Placa para sinalização do local de armazenagem de material reciclável.
Fonte: Towbar (2011)

Para a confecção das lixeiras externas da empresa foram utilizados galões de 30L que seriam descartados, conforme a figura 21. É importante verificar que a cor das lixeiras coletoras de papel devem ser azul e todas devem estar identificadas.



Figura 21: Lixeiras externas de coleta seletiva.

Os metais são praticamente 100% recicláveis, excluindo-se apenas os técnicos ou especiais, pois sua composição e combinações específicas inviabilizam sua reciclagem. Dentre os metais passíveis de reciclagem destacam-se:

- Metais não-ferrosos: alumínio, latão, cobre, estanho, cromo, chumbo, ouro, prata e platina, presentes em latas de refrigerantes, esquadrias, painéis, fios elétricos, chumbo etc.
- Metais Ferrosos: ferro e aço, presentes em folhas de flandres, portões, geladeiras, veículos, etc.

Na COOATOL, os resíduos de metal gerado são latas de refrigerante, fios elétricos e pedaços de ferro e da mesma forma que o papel e o papelão, o metal também pode ser armazenado em contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel, conforme a figura 21.

A cor das lixeiras de coleta de metal devem ser amarelas e devem estar identificadas.

O vidro pode ser 100% reciclado, pois pode ser inserido na própria produção ou usado na produção de novas embalagens, substituindo totalmente o produto virgem, sem perda da qualidade.

Na empresa o vidro gerado são garrafas, cacos de copos e vidros de janelas, porém, a quantidade gerada é muito pequena.

O armazenamento é igual ao papel e ao metal, pois o vidro também é um resíduo de classe II e as lixeiras coletoras de vidro devem ser de cor verde e devidamente identificadas.

Referente ao plástico, existem diversos tipos, são eles:

- **PET (Tereftalato de Polietileno):** usado na fabricação de garrafas e embalagens para refrigerantes, águas, sucos, óleos comestíveis, medicamentos, cosméticos, produtos de higiene e limpeza, destilados, isotônicos, cervejas, entre vários outros.
- **PEAD (Polietileno de alta densidade):** na confecção de engradados para bebidas, baldes, produtos químicos, bombonas, tubos para líquidos e gás, tanques de combustível, autopeças etc.
- **PVC (Cloro de Polivinila):** em garrafas de água mineral, tubos e conexões para água, calçados, cabos elétricos, equipamentos médico-cirúrgicos, lonas, esquadrias, revestimentos etc.
- **PEBD (Polietileno de baixa densidade):** as principais aplicações são em frascos espremíveis, brinquedos, ampolas de soro, embalagens para produtos medicinais, linear de tambores, para proteção de alimentos na

geladeira ou microondas, sacolas de supermercados, sacos industriais, sacos para lixo, filmes flexíveis, lonas agrícolas etc.

- **PP (Polipropileno):** empregado em embalagem de massas alimentícias e biscoitos, potes de margarina, seringas descartáveis, equipamentos médico-cirúrgicos, fibras e fios têxteis, utilidades domésticas, autopeças etc.
- **PS (Poliestireno):** usado nas embalagens (principalmente copos e potes para indústria alimentícia), copos descartáveis e caixas de CDs/fitas cassete;
- **EPS (ou expandido):** é utilizado, basicamente, como embalagem protetora e isolante térmico;
- **HIPS (ou alto impacto):** é um PS modificado com elastômeros de polibutadieno.
- **Outras:** resinas utilizadas em plásticos especiais na engenharia e em CD's, em eletrodomésticos, em corpo de computadores e em outras utilidades especiais. (FEDERAÇÃO E CENTRO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2003)

O plástico também se enquadra na classificação Classe II – Não Inertes da NBR 10.004/96, assim, sua forma de armazenamento também se enquadra na citada nos itens acima. A cor da lixeira é vermelha.

9.3.2 Resíduo Orgânico

O resíduo orgânico quando não for realizada a compostagem deve ser acondicionado em um único contêiner e coletado pelo sistema de coleta de lixo domiciliar regular. Porém, o ideal é fazer a compostagem.

Na COOATOL, a erva mate e o pó de café são os resíduos orgânicos gerados, e são armazenados em uma lixeira separada do material reciclado. As cascas de grãos ou as impurezas são armazenadas em *big-bags* (sacaria confeccionada com polipropileno e costurado com revestimento internos de polietileno).



Figura 22: Lixeira de resíduos orgânico

9.3.3 Pilhas e Baterias

As baterias que não estiverem totalmente descarregadas devem ser estocadas de forma que seus eletrodos não entrem em contato com os eletrodos das outras baterias ou com um objeto de metal. As baterias de níquel-cádmio que não estiverem totalmente descarregadas deverão ser colocadas, individualmente, em sacos plásticos antes de serem colocadas junto com outras baterias de Ni-Cd.

Os contêineres com as baterias estocadas devem ser selados ou vedados para se evitar liberação do gás hidrogênio, que é explosivo em contato com o ar, devendo ficar sobre estrados ou *pallets* para que as baterias se mantenham secas. O armazenamento dos contêineres deve ser feito em local arejado e protegido de sol e chuva.

Na empresa, as pilhas, baterias e parte do resíduo eletrônico estão acondicionados juntos e em local indevido, em uma gaveta, conforme a figura 23.



Figura 23: Lixo eletrônico

9.3.4 Resíduos da Construção Civil

Referente aos resíduos da construção civil podem ser acondicionados em contêineres metálicos estacionários de 4 ou 5m³, conforme a figura 24. Os entulhos de obra se caracterizam como um problema por utilizarem muito espaço nos aterros, espaço este que poderia estar sendo utilizado para a destinação de outros tipos de resíduos não passíveis de reciclagem.



Figura 24: Contêiner metálico estacionário
Fonte: CGM (2011)

9.3.5 Embalagens de Agrotóxicos

Os agricultores devem armazenar as embalagens nas suas propriedades temporariamente, até o dia do recebimento das embalagens pela empresa de reciclagem na COOATOL. As embalagens lavadas deverão ser armazenadas com as suas respectivas tampas e rótulos e, preferencialmente, acondicionadas na caixa de papelão original, em local coberto, ao abrigo de chuva, ventilado ou no próprio depósito das embalagens cheias.

9.3.6 Cinzas da Fornalha

As cinzas da fornalha podem ser armazenadas em *big bags* dentro dos armazéns até serem levadas para as empresas de reciclagem ou serem utilizadas na lavoura. Porém, é importante observar que a cinza deve ser pura, sem outros tipos de componentes que possam prejudicar o solo onde for utilizado como corretivo de solo.

9.3.7 Lâmpadas Fluorescentes

Para o manuseio de lâmpadas fluorescentes é importante observar as seguintes exigências:

- estocar as lâmpadas que não estejam quebradas em uma área reservada, em caixas, de preferência em uma bombona plástica para evitar que se quebrem;
- rotular todas as caixas ou bombonas;
- não quebrar ou tentar mudar a forma física das lâmpadas;
- quando houver quantidade suficiente de lâmpadas, enviá-las para reciclagem;
- no caso de quebra de alguma lâmpada, os cacos de vidro devem ser removidos e a área deve ser lavada;
- armazenar as lâmpadas quebradas em contêineres selados e rotulados da seguinte forma: "Lâmpadas Fluorescentes Quebradas – Contém Mercúrio". (IPT/CEMPRE, 1995).

9.4 COLETA INTERNA DOS RESÍDUOS

A coleta de papel, papelão, metal, vidro e plástico são levados até o armazém onde ficam acondicionados os resíduos recicláveis que serão recolhidos pela empresa de reciclagem, posteriormente.

Relacionado à segurança no trabalho, é importante que a empresa forneça para os funcionários responsáveis pelo recolhimento um carrinho de mão (figura 25) para carregar o lixo até as lixeiras externas.



Figura 25: Carrinho de lixo
Fonte: Solo Stoks (2011)

Os entulhos da construção civil são coletados pelos pedreiros com o carrinho de mão e levados até os contêineres de metal que serão posteriormente recolhidos pela empresa que presta este tipo de serviço.

9.5 ARMAZENAMENTO EXTERNO

Os materiais recicláveis são armazenados no armazém para serem vendidos para a empresa de reciclagem. Porém, é importante que a empresa coloque contêineres (conforme a figura 19) no armazém, pois manter os materiais no chão facilita a proliferação de insetos e roedores.

O resíduo orgânico está sendo armazenado em lixeiras devidamente identificadas, conforme a figura 26 e são recolhidas pelo coletores municipais uma vez na semana. É importante verificar que o local está exposto a sol e chuva, causando chorume, odor e proliferação de animais. Assim, a empresa deve providenciar um local coberto para colocar as lixeiras.



Figura 26: Lixeiras de lixo orgânico

As pilhas e baterias, se enquadram na classificação de resíduos sólidos perigosos e devem ser armazenadas em lixeiras de cor laranja e devidamente identificadas, conforme a figura abaixo. A lixeira deve ficar em local arejado, protegido de sol e chuva.



Figura 27: Lixeira coletora de pilhas e baterias
Fonte: Sinal Verde Lixeiras (2011)

9.5.1 Lâmpadas Fluorescentes

Da mesma forma que as pilhas e baterias, as lâmpadas fluorescentes se classificam como resíduos Classe I – Perigosos e para o correto armazenamento seguem a NBR 12.235/88. A norma coloca que este tipo de material pode ser armazenado em contêineres, tambores, tanques e/ou a granel, desde que devidamente identificados. Todo tipo de armazenagem está descrito na norma bem como as suas exigências.

As lâmpadas devem ser armazenadas em local coberto, em contêineres identificados (figura 28).



Figura 28: Coletor de Lâmpadas Fluorescentes
Fonte: Lojas Americanas (2011)

9.5.2 Material Eletrônico

O lixo eletrônico é considerado resíduo perigoso seguindo a mesma classificação e normas de armazenagem que as pilhas e baterias e lâmpadas fluorescentes. Assim a melhor forma de armazenar este tipo de material é também em contêiner, conforme a figura 29, desde que este esteja identificado.



Figura 29: Contêiner para armazenagem de resíduos perigosos
Fonte: Sinal Verde Lixeiras (2011)

9.6 TRATAMENTO E DESTINO FINAL DOS RESÍDUOS

O Manual de Gerenciamento Integrado, editado pelo IPT/CEMPRE (1995) conceitua tratamento como:

“como uma série de procedimentos destinados a reduzir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos, seja impedindo descarte de lixo em ambiente ou local inadequado, seja transformando-o em material inerte ou biologicamente estável.”

O melhor tratamento é o prestado pela própria população quando está empenhada em reduzir a quantidade de lixo, evitando o desperdício, reaproveitando os materiais, separando os recicláveis em casa ou na própria fonte e se desfazendo do lixo que produz de maneira correta.

Como formas de tratamento dos resíduos pode-se citar a incineração, a compostagem e a reciclagem, reduzindo o lixo que seria enviado aos aterros e dispostos no solo. Além disso, a reciclagem, também é fonte de emprego e renda para os “agente ambientais”.

A reciclagem ideal é aquela iniciada pela população em suas casas, separando o material reciclável dos demais e jogando no lixo apenas o material orgânico, o que também pode ser “recuperado” com a compostagem.

A destinação final ou também chamada de disposição final é a última fase do gerenciamento de resíduos, como o próprio nome diz. Essa etapa merece atenção, pois muitas empresas contam com o serviço da prefeitura e desta forma, é preciso que este órgão atue com qualidade e responsabilidade, o que infelizmente não acontece em todos os municípios.

O Manual de Gerenciamento Integrado, apresenta também que para os resíduos domiciliares, a melhor forma de destinação é o aterro, que pode ser ou o sanitário ou o controlado, a sendo a única diferença que o controlado prescinde a coleta e tratamento do chorume assim como drenagem e queima do biogás. Para resíduos de classe I, II e III quando não puder ser feita a reciclagem podem ser dispostos em aterros industriais.

Os aterros Classe I podem receber resíduos industriais perigosos; os de Classe II, resíduos não-inertes; e os Classe III, somente resíduos inertes.

9.6.1 Papel, Plástico, Metal e Vidro

Esses materiais devem ser enviados para empresa de reciclagem que posteriormente encaminha para as indústrias de artefatos.

- Papel: fabricação de novo papel;
- Plástico: fabricação de diversos produtos de plástico, exceto aqueles que estarão em contato com alimentos e fármacos;
- Metal: fabricação de outros materiais;
- Vidro: produção de materiais novos sem perda da qualidade.

9.6.2 Resíduo Orgânico

Como forma de tratamento do resíduo orgânico, ou mesmo disposição final, sugere-se a compostagem, onde é feita a decomposição biológica do material orgânico. Ela pode ser feita pela presença de oxigênio (aeróbica) ou pela ausência de oxigênio (anaeróbica).

Neste caso, a aeróbica é a mais indicada, pela decomposição ser mais rápida e não ter odor considerável. Esse processo gera um composto orgânico, rico em húmus e nutrientes que pode ser utilizado como fertilizante (BRADY, 1989).

A compostagem é um processo que pode transformar diferentes tipos de resíduos orgânicos em adubo que, quando adicionado ao solo, melhora suas características físicas, químicas e biológicas. Para fazer esse processo é preciso de alguns materiais que o próprio resíduo orgânico possui, como: nitrogênio (N) e carbono (C), encontrados por exemplo, em cascas de banana, folhas de jardim, etc.

De acordo com a EMBRAPA (2005) para a realização do composto é importante reservar um local reservado, próximo à um ponto de água para ser feita a montagem da leira. Esta deve ter de 1,2 a 1,5 m de altura, 1,5 a 2 m de largura e comprimento de 2 a 4 m, mas essas dimensões podem ser alteradas de acordo com a quantidade de resíduo gerado.

A montagem da leira é realizada alternando-se os diferentes tipos de resíduos em camadas com espessura em torno de 20 cm, por exemplo, uma camada de resíduo da cozinha e outra de plantas secas e assim sucessivamente. Após a montagem da camada deve-se irrigar periodicamente.

A temperatura inicial da decomposição é de cerca de 60°C, após o aumento da decomposição ela diminui em torno de 20°. Para controlar a temperatura pode ser utilizado um termômetro apropriado ou introduz-se uma barra de ferro até o centro da leira, caso o calor seja suportável ao toque, provavelmente se tem a temperatura ideal. Se a mão não suportar o toque, então é necessário revirar a leira. Se a barra de ferro estiver fria, não está ocorrendo a compostagem. Neste caso, deve-se revirar o composto para promover aeração e reativação do processo de compostagem.

O composto leva cerca de 9 a 16 semanas para ficar pronto e isso pode ser notado quando após revolvimento da leira a temperatura não mais aumentar. O material humificado (composto) se apresentará com cor marrom escura, cheiro de

bolor, homogêneo e sem restos vegetais. Na COOATOL o composto poderá ser utilizado na horta.

Em relação, ao farelo de soja ou as impurezas, podem ser vendidos para indústria de ração.

9.6.3 Pilhas e Baterias

As pilhas e baterias podem ser encaminhadas para as empresas fabricantes ou importadoras para reciclagem ou para o aterro industrial de Classe I.

9.6.4 Resíduos da Construção Civil

A melhor forma de tratamento dos resíduos da construção civil é a segregação, trituração e reciclagem por empresas da área. Como no município onde está instalada a empresa não há este tipo de atendimento, a melhor forma é contratar empresas que fornecem contêineres para o recolhimento do material e que encaminham para o aterro sanitário.

9.6.5 Embalagens de Agrotóxicos

A etapa de tratamento das embalagens de agrotóxicos é feita pelo próprio agricultor, na lavoura. De acordo com a InpEV (Instituto Nacional de Embalagens Vazias), após a utilização, o produtor deve preparar as embalagens vazias para devolvê-las nas unidades de recebimento, considerando que cada embalagem recebe um tratamento diferente.

- Tríplice Lavagem:
 1. Esvaziar totalmente o conteúdo da embalagem no tanque do pulverizador;
 2. Adicionar água limpa à embalagem até $\frac{1}{4}$ do seu volume;
 3. Tampar bem a embalagem e agitar por 30 segundos;
 4. Despejar a água da lavagem no tanque do pulverizador;
 5. Inutilizar a embalagem plástica ou metálica perfurando o fundo;
 6. Armazena em local apropriado até o momento da devolução.
- Lavagem pressão:

1. Após o esvaziamento, encaixar a embalagem no local apropriado do funil instalado no pulverizador;
2. Acionar o mecanismo para liberar o jato de água limpa;
3. Direcionar o jato de água para todas as paredes internas da embalagem por 30 segundos;
4. A água de lavagem deve ser transferida para o interior do tanque do pulverizador;
5. Inutilizar a embalagem plástica ou metálica perfurando o fundo;
6. Armazena em local apropriado até o momento da devolução.

As embalagens devem ser devolvidas juntas com suas tampas e rótulos, pois tudo é enviado para reciclagem. Os agricultores devem devolver na unidade indicada na nota fiscal de compra. A COOATOL tem cadastro com a empresa ARDEFA e todos agrotóxicos comprados na empresa são devolvidos pelos agricultores no dia de recebimento pela ARDEFA (figura 30).

A ARDEFA recicla as embalagens que passaram pela tríplice lavagem e as não-laváveis ou que mesmo passando pela tríplice lavagem ainda possuem contaminantes, são encaminhadas para incineração.



Figura 30: Recolhimento das embalagens pela ARDEFA

9.6.6 Cinzas da Fornalha

As cinzas podem ser utilizadas no solo como corretivos do solo e fertilizante desde que não haja evidências que possam torná-lo impróprio para isso. A aplicação de cinza vegetal em plantios agrícolas apresenta-se como uma importante oportunidade de restituição de parte dos nutrientes removidos pelas culturas. A reciclagem das cinzas reduz a necessidade do uso de fertilizantes comerciais, contribuindo com a redução da acidificação do solo e aumento do suprimento de cálcio (ZIMMERMANN e FREY, 2002). Caso não seja possível a utilização como fertilizante e/ou corretivo do solo, a última opção a ser considerada é armazenar o material em *big-bags* e enviar para um aterro industrial de Classe II – Não-Inerte.

9.6.7 Lâmpadas Fluorescentes

Devido a sua elevada toxicidade, as lâmpadas devem ser recicladas ou gerenciadas como lixo tóxico. A empresa TRANSPORTEC recolhe esse material e encaminha para empresa de reciclagem. A COOATOL enviou este material recentemente para a Prefeitura Municipal de Toledo que também encaminhou para reciclagem, conforme a figura abaixo.



Figura 31: Embalagem e entrega das lâmpadas.

9.6.8 Material Eletrônico

Este tipo de material deve ser encaminhado para reciclagem, pois muitas peças podem ser reaproveitadas na fabricação de novos aparelhos.

Em Toledo, uma opção encontrada é a entrega para o Sr. Cleto Haab, morador na Rua Itapuã, 337 – Bairro Pioneira, Toledo/PR, que seleciona, embala e encaminha o material para a empresa TCG Brasil Reciclagem LTDA, localizada na Rua Eugênio Bertini, 445 – Bairro São Luiz, Americana/SP.

9.7 COLETA EXTERNA DOS RESÍDUOS

9.7.1 Papel, Plástico, Metal e Vidro

Para coleta do lixo reciclável, a empresa Recitol utiliza um caminhão sem compactação. O material passa pela pesagem na balança da empresa e é encaminhado para reciclagem.

9.7.2 Resíduo Orgânico

O resíduo orgânico (folhas, galhos, restos de alimentos, etc.) deve ser encaminhado até a composteira por meio de um carrinho de mão e pode ser descarregado na composteira por meio de pá.

Quando for encaminhado para o aterro municipal a prefeitura utiliza caminhões compactadores conforme a figura 32.

Os resíduos dos grãos que serão posteriormente encaminhados para indústria de ração são coletados nos *big-bags* após passarem pelos ciclones, assim, o material cai direto dentro da bolsa.



Figura 32: Coleta de lixo orgânico pela Prefeitura Municipal

9.7.3 Pilhas e Baterias

Referente ao transporte de pilhas e baterias, deve-se seguir o que está disposto na norma NBR 13.221/2003 sobre o transporte de produtos perigosos. E a NBR 7.500/2003 relacionada a identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.

Atualmente a COOATOL armazena esses resíduos, no entanto sugere-se o encaminhamento do material para uma empresa de reciclagem, que faça o recolhimento e transporte dos resíduos com todos os documentos e licenças necessários.

9.7.4 Resíduos da Construção Civil

As empresas contratadas para o recolhimento do resíduo da construção civil devem estar cadastradas nos órgãos municipais competentes e isentas de quaisquer restrições cadastrais.

Normalmente, as empresas que fornecem os entulhos e recolhem o material o fazem com caminhões guindaste de acionamento hidráulico (figura 33). O

equipamento poderá ser do tipo simples, para transporte de uma caixa de cada vez, ou duplo, para transporte de duas caixas de cada vez.



Figura 33: Caminhão guindaste
Fonte: ComexNet (2011)

9.7.5 Embalagens de Agrotóxicos

A empresa ARDEFA, fornece uma carreta baú para o recolhimento das embalagens vazias. Todo ano é definido um calendário com as datas de recolhimento das embalagens e os locais. Assim, o agricultor deve levar essas embalagens até os pontos de recebimento.

No local do recebimento tampas, rótulos e embalagens são separados em *big-bags* e encaminhados até a central da ARDEFA para a reciclagem ou incineração.

9.7.6 Cinzas da Fornalha

As cinzas armazenadas nos *big-bags*, são colocadas nos caminhões (tipo troco) por meio de um guincho traseiro (figura 34) e são enviadas até a propriedade da COOATOL para utilização no solo.



Figura 34: Guincho traseiro para *big-bag*
Fonte: Marispan (2011)

9.7.7 Lâmpadas Fluorescentes

As lâmpadas se enquadram na mesma classificação que as pilhas e baterias, desta forma devem seguir as mesmas legislações apresentadas no item 9.7.3 Pilhas e Baterias.

9.7.8 Resíduo Eletrônico

Esse tipo de resíduo pode ser classificado como resíduo perigoso e enquadra-se nas legislações referentes as pilhas e baterias e lâmpadas fluorescentes.

9.8 SAÚDE E SEGURANÇA OCUPACIONAL

“Condições de segurança inadequadas no trabalho tem sido responsáveis, em muitos setores, por inúmeros acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, as

quais podem levar a incapacidade temporária ou definitiva do trabalhador para o trabalho” (MARZIALE, 2000). Oliveira (2003), complementa que:

“o que deve ser levado em conta são os determinantes do comportamento, ou seja, o que o motivou: o que havia de errado no ambiente, nas relações de trabalho e ainda na vida do trabalhador que interferiam, direta ou indiretamente, no relacionamento dele com o seu trabalho, definindo posturas traduzidas em atitudes corretas ou equivocadas”.

Desta forma, a empresa deve adotar medidas de segurança em relação aos funcionários que têm sua função ligada ao gerenciamento dos resíduos sólidos. É importante não apenas o fornecimento de EPI's (Equipamentos de Proteção Individual), mas sim, palestras e treinamentos para uma melhor gestão da segurança no trabalho.

No quadro 7, pode-se analisar os tipos de resíduos e quais EPI's devem ser utilizados no gerenciamento destes.

(continua)

RESÍDUO SÓLIDO	EPI A SER UTILIZADO
Papel e Papelão	Luva de látex comprida;
Plástico	Luva de látex comprida;
Metal	Luva e avental de couro; Óculos de proteção;
Vidro	Luva de couro; Óculos de Proteção; Avental de couro; Roupa comprida e botinas de couro.
Pilhas e Baterias	Respirador Descartável; Luva de couro; Óculos de proteção; Avental de couro; Roupa comprida e botinas de couro.
Resíduos da Construção Civil	Capacete; Luva de couro; Óculos de proteção; Avental de Couro; Respirador Descartável.
Embalagens de Agrotóxicos	Respirador de Dois filtros; Macacão; Avental de látex; Óculos de proteção; Luvas de Látex; Botina de Couro.
Cinzas da Fornalha	Capacete; Luvas de látex; Avental de látex; Roupa comprida e botina de couro; Óculos de proteção.

(conclusão)

Lâmpadas Fluorescentes	Respirador de Dois filtros; Macacão; Avental de látex; Óculos de proteção; Luvas de Látex; Botina de Couro.
Material Eletrônico	Luvas de látex; Avental de Látex; Óculos de proteção.

Quadro 7: Equipamentos de Proteção Individual para Gerenciamento dos Resíduos

9.9 PLANO DE CONTINGÊNCIA

É preciso estabelecer medidas para o controle e minimização de danos causados ao meio ambiente e ao patrimônio quando da ocorrência de situações anormais envolvendo qualquer das etapas do gerenciamento de resíduos.

Para isso, é preciso fornecer os seguintes dados:

- Forma de acionamento (telefone, *e-mail*, *pager*, etc.);
- Recursos humanos e materiais;
- Definição de responsabilidades e obrigações das equipes de trabalho;
- Providências a serem adotadas em caso de acidente ou emergência.

No plano devem estar descritas as possíveis situações de anormalidade, por exemplo, um acidente de trabalho com um funcionário que tem sua função ligada ao gerenciamento de resíduos, e indicar os procedimentos e medidas de controle para o acondicionamento, tratamento e disposição final dos resíduos nas situações emergenciais.

Além disso, a empresa pode promover a educação ambiental, através de ciclo de palestras, cursos, material impresso referente ao gerenciamento dos resíduos e a importância de se colocar em prática o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

9.10 CONTROLE DE ROEDORES

A proliferação de roedores ocorre porque há locais onde se tem de forma abundante o que eles necessitam para sobreviver: água, alimento e abrigo. O controle destes animais é essencial quando se quer evitar problemas ao homem, como doenças ou prejuízos econômicos.

De acordo com a nota técnica (s.d) do Ministério da Saúde, há duas maneiras de controlar os roedores, denominadas antirratização e desratização. A antirratização refere-se as medidas que corrigem o meio ambiente, impedindo a proliferação destes animais., ou seja, são as medidas preventivas. A desratização é o contrário, é o controle através de produtos químicos ou raticidas.

A adoção de medidas preventivas e corretivas visam impedir e/ou dificultar a expansão de novas colônias de roedores, e é a forma mais indicada. Para isso é importante seguir alguns cuidados:

- Correto acondicionamento do lixo, de acordo com as especificações acima;
- Manter o terreno limpo e de preferência murado;
- Manter limpas as instalações e não deixar alimentos expostos onde os ratos possam ter acesso;
- Capacitar os funcionários para que mantenham seu ambiente de trabalho limpo e joguem restos de alimentos em locais adequados.

A empresa COOATOL utiliza o método da desratização para o controle de roedores. Assim, foram instaladas 110 porta-iscas em toda a área da empresa, sendo 84 pontos internos e 26 pontos externos. Cada porta-isca recebe um pacote de veneno granulado e nos ambientes externos são disponibilizados apenas veneno em bloco, pois a umidade faz com que estrague os granulados. Semanalmente os pontos são revisados e avaliado o consumo de raticidas, bem como a substituição, quando necessário, de raticidas.

O raticida que é trocado deve ser armazenado em um galão de plástico com tampa e identificado. Em seguida, deve ser entregue para a empresa responsável por resíduos perigosos na cidade. Em Toledo, é a empresa Transportec que encaminha o material, bem como a embalagem plástica do raticida para um aterro industrial e ou incineração.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A COOATOL é uma empresa nova no mercado e é interessante que sua administração já esteja preocupada com a questão ambiental e social desde já. Foi possível perceber, que o assunto, embora tão comentado na mídia, é ainda um obstáculo quando se trata da sensibilização dos funcionários.

Há necessidade de investimento maior nessa área, referente à utilização de lixeiras de coleta seletiva, principalmente, em relação aos resíduos perigosos. Além, de programas de educação ambiental que incentivem os funcionários para uma gestão integrada de resíduos sólidos.

Relacionado à quantidade e tipos de resíduos, nota-se que predomina a geração de resíduos orgânicos e que são destinados ao aterro municipal, visto que poderiam ser reciclados através da compostagem. Em segundo lugar são os resíduos recicláveis (papel, plástico, metal e vidro) que devem continuar sendo enviados para reciclagem, porém, é importante ainda colocar em prática métodos de minimização de geração desse tipo de resíduo.

A destinação dos resíduos ainda é precária, já que muitos que podem ser reciclados não estão tendo este destino. Mas, é preciso antes de tudo iniciar a segregação na geração, facilitando assim o tratamento e a destinação final.

Materiais perigosos como as lâmpadas, pilhas e baterias, embalagens de agrotóxicos, resíduos da construção civil e material eletrônico precisam ser melhor gerenciados, no que se refere ao armazenamento.

Por fim, é devidamente importante que a empresa se comprometa com a segurança e saúde dos funcionários que atuam na gestão dos resíduos, propondo medidas de controle e conscientização quanto ao uso dos EPI's. Além de que, é preciso uma gestão participativa para facilitar que o PGRS seja executado com qualidade e possa trazer bons resultados.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7.500: identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos. Rio de Janeiro, 2004.

_____.: **NBR 10.004:** resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 11.174:** armazenamento de resíduos classes II – não inertes e III – inertes. Rio de Janeiro, 1990.

_____. **NBR 12.235:** armazenamento de resíduos sólidos perigosos. Rio de Janeiro, 1992.

_____. **NBR 13.221:** transporte de resíduos. Rio de Janeiro, 2003.

BARBOSA, Edimar Alves et al. Uma Proposta de Gestão Ambiental em Resíduos Sólidos para Centrais de Abastecimento de Produtos Agrícolas e Agroindustriais. **Revista Brasileira de Produto Agroindustriais**. Campina Grande/PB. Vol. 10, nº 2, p. 181-191, 2008.

BRASIL. Nota Técnica (s.d): **Controle de roedores - Recomendações à população**. Ministério da Saúde. Brasília, DF. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/saude/visualizar_texto.cfm?idtxt=22284>. Acesso em: 03/04/2011.

BRADY, Nyle C. **Natureza e Propriedades dos Solos**. Rio de Janeiro, Ed. 7, 1989.

CARNEIRO, Alex Pires; CASSA, José Clodoaldo Silva; BRUM, Irineu Antônio Schadach. **Reciclagem de entulho para a produção de materiais de construção – Projeto Entulho Bom**. Salvador: EDUFBA; Caixa Econômica Federal, 2001.

CGM. **Soluções para o Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www.cgmcon.com.br/>>. Acesso em: 20/03/2011.

COMEXNET. **Estatística e Transporte**. Disponível em: <<http://www.comexnet.com.br/comexnet/transporte>>. Acesso em: 01/04/2011.

CUNHA, Ericka Rocha.; CARNEIRO, Paulo F. Norat. Diagnóstico e Proposta de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos da Sede do Município de Curuçá/PA. **Estudos Tecnológicos**. Vol. 3, nº 1, p. 37-46, jan/jun. 2007.

DEUS, Ana Beatriz Souza de; LUCA, Sérgio João de; CLARKE, Robin Thomas. Índice de Impacto dos Resíduos Sólidos Urbanos na Saúde Pública (IIRSP): Metodologia e Aplicação. **Engenharia Sanitária Ambiental**. Vol. 9, nº 4, p. 329-334, out/dez, 2004.

ECOLNEWS. **Reciclagem, Reutilização e Redução do Lixo**. Disponível em: <<http://www.ecolnews.com.br/lixo.htm>>. Acesso em: 21/02/2011.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Compostagem Caseira de Lixo Orgânico Doméstico**: Circular Técnica 76. Cruz das Almas, BA: 2005.

FEDERAÇÃO E CENTRO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Apostila Coleta Seletiva**. São Paulo, 2003.

FERREIRA, Paulo César Pegas. **Técnicas de Armazenagem**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1994. 216p.

FERREIRA, João Alberto; ANJOS, Luiz Antônio dos. Aspectos de Saúde Coletiva e Ocupacional Associados à Gestão dos Resíduos Sólidos Municipais. **Cad. Saúde Pública**. Rio de Janeiro, Vol. 17, nº 3. p. 689-696, mai-jun, 2001.

FRANÇA, Rosiléa Garcia; RUARO, Édina Cristina Rodrigues. Diagnóstico da Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos na Região da Associação dos Municípios do Alto Irani (AMAI), Santa Catarina. **Ciência e Saúde Coletiva**, 2007. Vol. 14, nº 6, p. 2191 -2197, 2009.

INPEV (Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias). **Tríplice Lavagem ou Lavagem sob Pressão**. Disponível em: <http://www.inpev.org.br>. Acesso em: 01/04/2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **População**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 13 de fevereiro de 2011.

JÚNIOR, Nelson Boechat Cunha. **Cartilha de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para a Construção Civil**. SINDUSCON/MG. Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2005. 38 p.

JÚNIOR, César da Silva; SASSON Sezar. **Biologia**. São Paulo: Saraiva. Volume Único, 2.ed., 2002.

LEGISLAÇÃO municipal. **Código Municipal de Limpeza Urbana do Município de Toledo/PR**, nº 1.825 de 23 de setembro de 1999. Disponível em: <<http://www.toledo.pr.gov.br/legislacao/posts/list/852.page>>. Acesso em: 15/02/2011.

LIMA, José Dantas de. **Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil**. ABES, 2001. 267 p.26

LIMA, L.M.Q. **Lixo: Tratamento e Biorremediação**. 3ª ed., São Paulo, Ed. Hemus Ltda., 167 p., 2005.

LOJAS AMERICANAS. **Container em Fibra de Vidro para Lâmpadas Fluorescente**. Disponível em: <<http://www.americanas.com.br>>. Acesso em: 20/03/2011.

LOPES, Adriana Antunes Lopes. **Estudo da Gestão e do Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos no Município de São Carlos (SP)**, 2003. 194 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2003.

MACHADO, Gracieli Niero. **Estruturação e Implantação de um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos: Estudo de Caso das Empresas Rio Deserto, SC**. 2003. 197 f. TCC – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2003.

MARISPAN. **Implementos Agrícolas**. Disponível em: <http://marispan.com.br/produtos.php?id_categoria=5>. Acesso em: 01/04/2011.

MARSARO, Gabriela Cavalcante Silva. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de um Shopping Center de Grande Porte do Estado de Goiás**, 2009. 133 f. Dissertação (Pós Graduação em Engenharia do Meio Ambiente) – Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal de Goiás, 2009.

MARZIALE, Maria Helena Palucci. **Segurança no Trabalho de Enfermagem**. **Revista Latino-am. Enfermagem**. Ribeirão Preto/SP. Vol. 8, nº 2, p.1, abril/2000.

MEDEIROS, Carlos. **Instruções para a Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS**. **Centro de Recursos Ambientais**. Fev. 2002.

OLIVEIRA, João Cândido. Segurança e Saúde no Trabalho: uma questão mal compreendida. **São Paulo em Perspectiva**. Minas Gerais, 2003.

PAVAN, Margareth Oliveira. Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil. **Revista Sustentabilidade**, 24 mar. 2008.

PEREIRA NETO, João Tinoco. **Quanto Vale Nosso Lixo**. Projeto Verde Vale. Viçosa, MG: 70 p. 1999.

PUZZI, D. **Abastecimento e armazenagem de Grãos**. Campinas, SP: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 2000.

RIO DE JANEIRO (Estado). Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM. **Manual de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: 2001.

SENAI. **Boletim 2009**. Disponível: <<http://www.senai.br>>. Acesso em: 21/02/2011

SILVA, Luis César da; **Secagem de Grãos**; UFES – Universidade Federal do Espírito Santo; Departamento de Engenharia Rural; B.T. AG: 04-2005.

SILVA, Ademir Brandão. **Gestão Ambiental na Indústria: Uma Avaliação do Comportamento dos Setores Químico e Petroquímico com Relação aos Passivos Ambientais e os Problemas Causados em Torno da Baía de Guanabara**, 2011, 118 f. Mestrado – Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2011.

SINAL VERDE LIXEIRAS. **Produtos**. Disponível em: <<http://www.sinalverdelixeiras.com.br/>>. Acesso em: 20/03/2011.

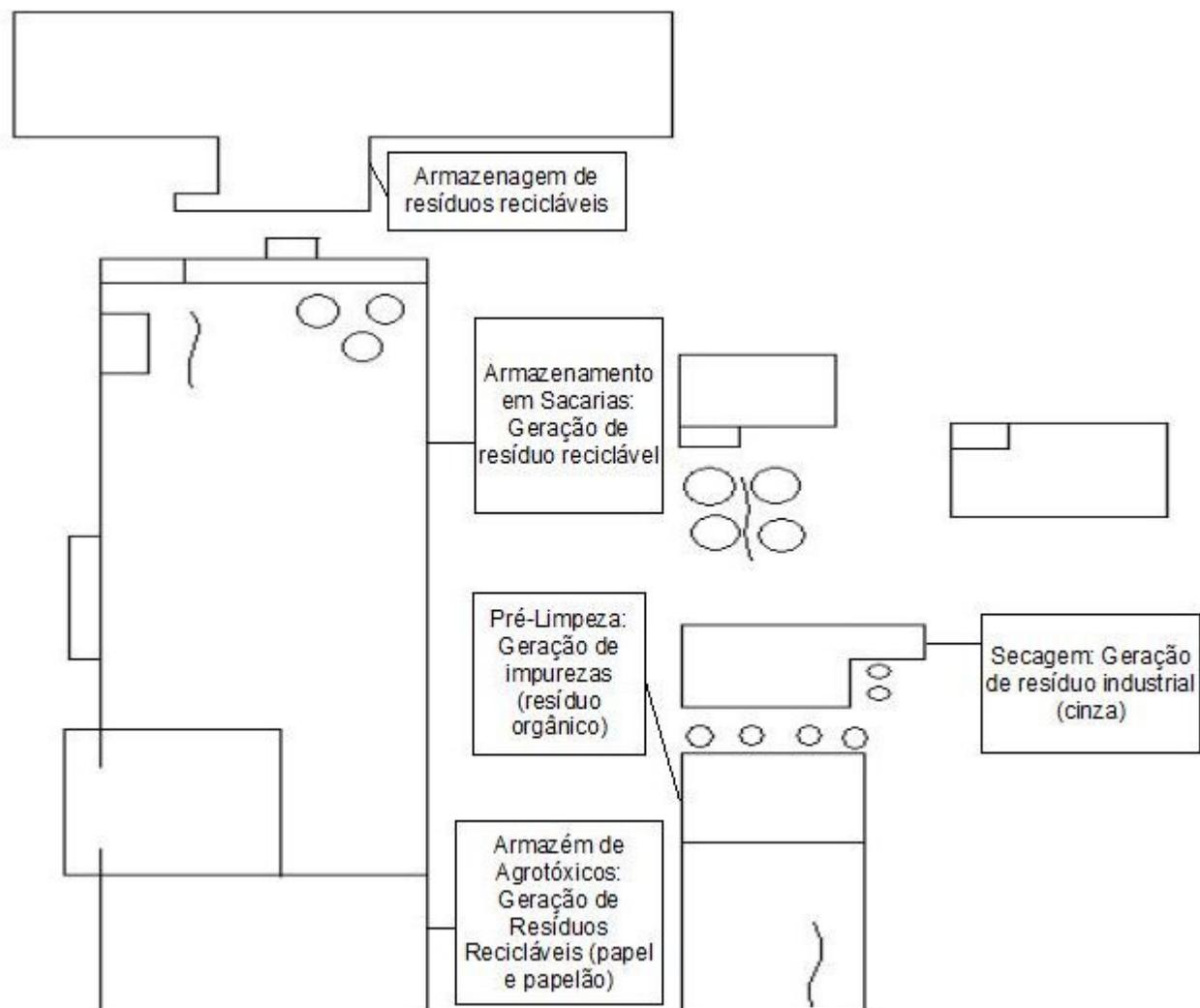
SINTRASCOOPA. **Sindicato dos Trabalhadores em Cooperativas Agrícola Agropecuária Agroindustrial de Palotina e Região**. Disponível em: <<http://www.sintrascoopa.com.br/?tag=agrototoxicos-no-brasil-estatisticas>>. Acesso em: 01/03/2011.

SOLOSTOCKS. **Contêiner de lixo com 4 rodas**. Disponível em: <<http://www.solostocks.com.br/venda-produtos/energia-meio-ambiente/outros-energia-meio-ambiente/container-lixocom-4-rodas-modelo-1000-litros-187167>>. Acesso em: 01/03/2011.

TOWBAR. **Sinalização e Segurança.** Disponível em:
<<http://www.towbar.com.br/loja/>>. Acesso em: 20/03/2011.

UNIVERSO AMBIENTAL. **Minimização de Resíduos Industriais.** Disponível em:
<http://www.universoambiental.com.br/novo/artigos_ler.php?canal=2&canallocal=2&canalsub2=4&id=25>. Acesso em: 21/02/2011.

ZIMMERMANN, S.; FREY, B. **Soil respiration and microbial properties in an acid forest oil: effects of wood ash.** Soil Biology e Biochemistry, p. 1-11,2002.

APÊNDICE A – GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA ARMAZENAGEM DE INSUMOS AGROPECUÁRIOS E GRÃOS

APÊNDICE B – GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO SETOR ADMINISTRATIVO