

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

ALINE WENDLING
ÉRICO MAURICIO BERRES REICHERT
FERNANDO WILI

**DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
NO MUNICÍPIO DE MISSAL-PR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC

MEDIANEIRA

2014

ALINE WENDLING
ÉRICO MAURICIO BERRES REICHERT
FERNANDO WILI

**DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
NO MUNICÍPIO DE MISSAL-PR**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial à
obtenção do título de Tecnólogo em
Gestão Ambiental, da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná.

Orientadora: Profa. Dra. Angela Laufer
Rech

MEDIANEIRA
2014



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Medianeira

Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Secretaria de Gestão Acadêmica
Tecnologia em Gestão Ambiental



TERMO DE APROVAÇÃO

DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE MISSAL-PR

por

**ALINE WENDLING
ÉRICO MAURICIO BERRES REICHERT
FERNANDO WILI**

Este Trabalho de Conclusão de Curso – TCC foi apresentado em 03 de junho de 2014 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Ambiental. Os candidatos foram arguidos pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho

Profa. Dra. Angela Laufer Rech
Prof^a Orientadora

Prof. Me. Thiago Edwiges
Membro titular

Prof. Me. Renato Santos Flauzino
Membro titular

Dedicamos este trabalho à nossas famílias pelos momentos de ausência. E a nós mesmos pela dedicação e comprometimento com o presente trabalho.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradecemos a Deus, pois é Nele que encontramos a essência de nossa existência, por ter nos guiado pelo caminho certo e por ter nos possibilitado a conquista de mais essa etapa em nossas vidas.

Agradecemos as nossas famílias por terem nos apoiado e por estarem sempre ao nosso lado em todos os momentos, sempre nos aconselhando e nos auxiliando nesta fase tão importante em nosso crescimento profissional e social.

A professora Dra. Angela Laufer Rech, pela paciência e dedicação, e pela orientação e auxílio em todo o desenvolvimento do nosso trabalho.

A UTFPR Campus Medianeira por ceder seu espaço e as condições favoráveis à pesquisa por meio da biblioteca.

As empresas e a Prefeitura Municipal de Missal, que responderam aos questionários e forneceram os dados fundamentais para a realização deste trabalho.

*“Podemos perdoar a destruição do
passado, causado pela ignorância.
Agora, no entanto, temos a
responsabilidade de examinar
eticamente, o que herdamos e o que
passaremos às gerações futuras.”*

Dalai Lama

RESUMO

WENDLING, Aline; REICHERT, Érico M. B.; WILI, Fernando. **Diagnóstico do gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Missal-PR**. 2014. 76 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gestão Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2014.

O diagnóstico do gerenciamento de resíduos sólidos possibilita a identificação das fontes geradoras e como estas estão manejando seus resíduos. Neste contexto, o objetivo do presente estudo foi realizar um diagnóstico sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados no município, bem como o levantamento de dados quali-quantitativos sobre as fontes geradoras dos resíduos sólidos e analisar como se encontra o perfil atual. O estudo foi realizado no Município de Missal localizado no oeste do Paraná. Foi realizado o levantamento das fontes geradoras que contemplam o sistema de logística reversa (LR), resíduos sólidos urbanos (RSU), e resíduos de construção civil (RCC), por se tratarem de resíduos onde cabe ao município realizar a destinação e disposição final. Levantaram-se as fontes geradoras desses resíduos por meio de questionários. Utilizou-se a composição gravimétrica por meio do método de quarteamento no intuito de verificar a eficiência da coleta seletiva do município. Verificaram-se ainda os dados quali-quantitativos registrados pela prefeitura quanto aos RCC. Ao realizar os questionários pode-se identificar que grande parte das empresas realiza o controle de geração, orientações ao consumidor, armazenamento, destinação e disposição final dos resíduos gerados corretamente. Ao realizar o método de quarteamento foi possível identificar que ainda existe grande quantidade de resíduos recicláveis sendo acondicionado no aterro controlado, o que indica que a coleta seletiva necessita de melhorias. Os resíduos de construção civil são coletados pela prefeitura e esta realiza a disposição final dos mesmos, sendo que, os que se enquadram na Classe B, com base na Resolução CONAMA 307/2002, são reciclados pela associação de catadores do município. Ao final do estudo, observou-se de modo geral, o que no município de Missal as empresas e o poder público vêm representando um bom papel quanto ao gerenciamento de seus resíduos, pois realiza a coleta, destinação e disposição de seus resíduos.

Palavras-chave: Logística Reversa. Resíduos Sólidos Urbanos. Resíduos de Construção Civil. Manejo. Propostas.

ABSTRACT

WENDLING, Aline; REICHERT, Erico B. M.; WILI, Fernando. **Diagnosis of Solid Waste Management in Missal, Paraná.** 2014. R 76. End's course work (Environmental Technology Management) – Technological Federal University of Paraná. Medianeira, 2014.

The diagnosis of solid waste management enables identification of generating sources and how they are managing their waste. In this context, the aim of this study was to perform a diagnosis on the management of solid waste generated in the municipality as well as a survey of qualitative and quantitative data on the sources of solid waste and analyze how the current profile is. The study was conducted in Missal's municipality, located in western Paraná. The lifting of generating sources that include the system of reverse logistics (LR), solids waste (MSW) and building waste (RCC) was performed, because they deal with waste where it is for the municipality undertake the allocation and disposal. We got the sources of such waste through questionnaires. We used the gravimetric composition by the method of quartering in order to verify the efficiency selective of the municipality. There were also the qualitative and quantitative data recorded by the city regarding the RCC. When conducting the questionnaires can be identified that most companies realize the generation control, consumer guidance, storage, disposal and disposal of waste generated correctly. When performing the method of quartering it was identified that there are still loads of recyclable waste being put up in landfill, indicating that the selective collection needs improvement. The building waste is collected by the city and this makes the final disposition thereof, being those that fall into Class B, based on CONAMA Resolution 307/2002, are recycled by the county's collectors' association. At study's end, there was generally what the Missal' companies and the government have come to represent a good role model as the management of their waste, as does the collection, allocation and disposal of its waste.

Keywords: Reserve Logistics. Solid Waste. Construction Waste. Management. Proposals.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – MAPA MUNICÍPIO DE MISSAL – PR.....	38
FIGURA 2 – AMOSTRA DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA O QUARTEAMENTO	40
FIGURA 3 – COLETA E PESAGEM DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	40
FIGURA 4 – MONTANTES DO QUARTEAMENTO	41
FIGURA 5 – CATEGORIAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	41
FIGURA 6 – CAMINHÃO DA EMPRESA TERCEIRIZADA REALIZANDO A COLETA DE PRODUTOS ELETROELETRÔNICOS	54

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – COMPOSIÇÃO DA AMOSTRA DO QUARTEAMENTO I	55
GRÁFICO 2 – COMPOSIÇÃO DA AMOSTRA DO QUARTEAMENTO II	56

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – RESUMO DOS PRINCIPAIS DADOS À SAÚDE E AO MEIO AMBIENTE DAS PRINCIPAIS SUBSTÂNCIAS PRESENTES NOS EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS	32
QUADRO 2 – CRONOGRAMA DE COLETA DOS REJEITOS.....	39
QUADRO 3 – MANEJO DE PILHAS E BATERIAS PELAS EMPRESAS DO MUNICÍPIO DE MISSAL	46
QUADRO 4 – MANEJO DE PNEUS PELAS EMPRESAS DO MUNICÍPIO DE MISSAL.....	48
QUADRO 5 – MANEJO DE ÓLEOS LUBRIFICANTES PELAS EMPRESAS DO MUNICÍPIO DE MISSAL	50
QUADRO 6 – MANEJO DE LÂMPADAS FLUORESCENTES PELAS EMPRESAS DO MUNICÍPIO DE MISSAL.....	52
QUADRO 7 – MANEJO DE PRODUTOS ELETROELETRÔNICO PELAS EMPRESAS DO MUNICÍPIO DE MISSAL	53

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – GERAÇÃO QUANTITATIVA DE PILHAS E BATERIAS CONFORME EMPRESAS NO MUNICÍPIO DE MISSAL	45
TABELA 2 – QUANTIDADE DE PNEUS CONFORME AS EMPRESAS GERADORAS NO MUNICÍPIO DE MISSAL	48
TABELA 3 – QUANTIDADE DE ÓLEOS LUBRIFICANTES CONFORME AS EMPRESAS GERADORAS NO MUNICÍPIO DE MISSAL	49
TABELA 4 – QUANTIDADE DE LÂMPADAS CONFORME EMPRESAS GERADORAS NO MUNICÍPIO DE MISSAL	51
TABELA 5 – QUANTIDADE DE PRODUTOS ELETROELETRÔNICOS CONFORME EMPRESAS GERADORAS NO MUNICÍPIO DE MISSAL	53
TABELA 6 – COMPOSIÇÃO PORCENTUAL DO QUARTEAMENTO I	55
TABELA 7 – COMPOSIÇÃO PORCENTUAL DO QUARTEAMENTO II	56
TABELA 8 – MÉDIA ANUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS COLETADOS EM 2012 E 2013	58

LISTA DE SIGLAS

ACAMIS	Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Missal
ACCO	Associação dos Comerciantes de Agrotóxicos da Costa Oeste
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EEE	Equipamentos elétricos e eletrônicos
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INPEV	Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias
LR	Logística Reversa
MMA	Ministério do Meio Ambiente
OLU	Óleos Lubrificantes Usados
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PAC	Programas de Aceleração do Crescimento
RCC	Resíduos da Construção Civil
REEE	Resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos
RS	Resíduos Sólidos
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SEAB	Secretaria de Estado de Agricultura e Abastecimento
SEMA	Secretaria do Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
UVB	Ultra Baixo Volume

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GERAL	15
2.1.1 Objetivos Específicos.....	15
3 REVISÃO DA LITERATURA.....	16
3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS	16
3.1.1 Logística Reversa	18
3.1.1.1 Agrotóxicos	19
3.1.1.2 Pilhas e baterias.....	23
3.1.1.3 Pneus	25
3.1.1.4 Óleos lubrificantes.....	28
3.1.1.5 Lâmpadas fluorescentes	29
3.1.1.6 Produtos eletroeletrônicos	31
3.1.2 Resíduos Sólidos Urbanos	33
3.1.3 Resíduos Sólidos de Construção Civil	34
4 METODOLOGIA.....	38
4.1 LOCAL DO ESTUDO	38
4.2 LEVANTAMENTO SOBRE AS FONTES GERADORAS	39
4.3 PERFIL DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	42
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
5.1 LOGÍSTICA REVERSA.....	43
5.1.1 Agrotóxicos	43
5.1.2 Pilhas e Baterias	45
5.1.3 Pneus	47
5.1.4 Óleos Lubrificantes	49
5.1.5 Lâmpadas fluorescentes	51
5.1.6 Produtos eletroeletrônicos	53
5.2 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	55
5.3 RESÍDUOS CONSTRUÇÃO CIVIL.....	60
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
REFERÊNCIAS.....	63

APÊNDICE A - Questionário destinado às empresas enquadradas na Logística Reversa.....	72
--	-----------

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, devido ao grande consumo e ao crescimento populacional, têm-se verificado um grande aumento na geração de resíduos sólidos, resultado do avanço tecnológico, mediante esse fato existe a necessidade de buscar alternativas adequadas para o gerenciamento destes resíduos.

O aumento populacional exigiu maior incremento na produção de alimentos e bens de consumo direto. Na tentativa de atender essa demanda o homem transforma cada vez mais matérias-primas em produtos acabados, gerando, assim, maiores quantidades de resíduos que, dispostos em aterros e lixões inadequados, comprometem o meio ambiente (FERREIRA; TAMBOURGI, 2009).

O gerenciamento dos resíduos sólidos é um dos principais problemas enfrentados por grande parte das cidades brasileiras. Segundo a União Brasileira para a Qualidade (UBQ), o Brasil recicla menos de 5% do lixo urbano, enquanto esse percentual chega a 40% nos países desenvolvidos. O consumo de resíduos que demoram a se decompor no meio ambiente está aumentando gradativamente e isso pode quadruplicar a quantidade de resíduos produzidos pelo homem até o ano de 2025. Faz-se necessária uma atenção maior na forma como se produz e se consome as coisas, para que a produção de resíduos sólidos não seja tão alta (FERREIRA; SILVA; FABER, 2006).

O gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos urbanos gera diretamente outros impactos importantes, tanto ambientais quanto na saúde da população. Considerando-se a tendência de crescimento do problema, os resíduos sólidos vêm ganhando destaque como um grave problema ambiental contemporâneo (WHO, 2007).

Celere et al (2007) afirma que a destinação inadequada dos resíduos sólidos contribui também para a geração de chorume a partir da decomposição destes, que é extremamente variável, dependendo de fatores que vão desde as condições pluviométricas locais até tempo de disposição e características do próprio resíduo sólido, que pode contaminar o solo e as águas subterrâneas.

Contudo, Gouveia e Prado (2010), ressaltam que uma vez que acondicionados em aterros, “os resíduos sólidos podem comprometer a qualidade

do solo, da água e do ar, por serem fontes de compostos orgânicos voláteis, pesticidas, solventes e metais pesados, entre outros”.

O lixo urbano pode gerar impactos ambientais negativos, devido a prática de disposição inadequada em fundos de vale, às margens de ruas e corpos d’água, o que pode provocar o assoreamento, contaminação dos rios, enchentes, proliferação de vetores de doenças. Ainda pode-se citar a poluição visual, o mau cheiro e a contaminação do ambiente (MUCELIN e BELLINI, 2008).

Com o intuito de verificar como de fato está sendo realizado o gerenciamento dos resíduos sólidos, o presente estudo busca identificar as fontes geradoras destes resíduos para que possa avaliar a situação atual do gerenciamento dos resíduos sólidos do Município de Missal – PR.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar um diagnóstico sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados no município de Missal-PR.

2.1.1 Objetivos Específicos

1. Fazer um levantamento qualitativo e quantitativo sobre fontes geradoras de resíduos sólidos no município;
2. Analisar o perfil atual do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos;

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS

A Lei nº12.305/2010, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), define resíduos sólidos como:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

A PNRS define ainda Gerenciamento de Resíduos Sólidos como:

O conjunto de ações, exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010).

Os Resíduos Sólidos (RS) são compostos, segundo Grimberg (2004), por “restos de alimentos, embalagens descartadas e objetos inservíveis”.

Massakadu (2004) complementa que as condições sociais, atividades econômicas predominantes e valores culturais (hábitos e costumes) do gerador são fatores que influenciam na quantidade e na composição dos RS gerados.

A média de geração de resíduos sólidos no Brasil correspondeu a 359 kg.hab.ano⁻¹ em 2008, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2008).

A coleta regular de RS, em 2007, atendeu 98% da população residente na área urbana e 80% de todo o Brasil. Em 2009, a massa coletada de resíduos sólidos domiciliares e públicos em kg.hab. dia⁻¹ variou de 0,77 a 1,19, e a média foi de 0,96 (IBGE, 2008).

Ainda, segundo dados do IBGE, em 2008, 99,96% dos municípios brasileiros apresentavam serviços de manejo de RS, mas 50,75% deles colocavam seus resíduos em vazadouros; 22,54% em aterros controlados; 27,68% em aterros sanitários. Esses mesmos dados apontam que 3,79% dos municípios possuíam unidade de compostagem de resíduos orgânicos; 11,56% contavam com unidade de

triagem de resíduos recicláveis; e 0,61% tinham unidade de tratamento por incineração. A prática desse descarte inadequado provoca sérias e danosas consequências à saúde pública e ao meio ambiente e associa-se ao triste quadro socioeconômico de um grande número de famílias que, excluídas socialmente, sobrevivem dos lixões de onde retiram os materiais recicláveis que comercializam (IBGE, 2008).

A Lei nº 12.493/1999, que trata da Política Estadual dos Resíduos Sólidos do Paraná visa, principalmente, a eliminação de 100% dos lixões no Estado do Paraná e a redução de 30% dos resíduos gerados (PARANÁ, 1999).

O crescente aumento do número de postos de trabalho e da renda das famílias classe D e E, para a classe C também tem favorecido a mobilidade social e conseqüentemente o aumento do consumo, registrado no Brasil principalmente entre os anos 2000/2008 (CAMPOS, 2012). Segundo Gouveia (2012), em decorrência direta deste aumento de potencial consumidor, está ocorrendo um aumento na geração de resíduos sólidos, tanto em quantidade como em diversidade, principalmente nos grandes centros urbanos. Além de maior quantidade de resíduos produzidos, estes ainda passaram a abrigar em sua composição elementos sintéticos e perigosos aos ecossistemas e à saúde humana, devido à incorporação de novas tecnologias ao cotidiano.

A PNRS tem como seus princípios, destacados em seu Art. 6º:

I - a prevenção e a precaução; II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor; III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública; IV - o desenvolvimento sustentável; V - a ecoeficiência; VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade; VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania; IX - o respeito às diversidades locais e regionais; X - o direito da sociedade à informação e ao controle social; XI - a razoabilidade e a proporcionalidade (BRASIL, 2010).

Em seu Art. 9º aponta ordem de prioridade na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, sendo: “não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010).

Segundo Gouveia (2012) os resíduos sólidos podem comprometer a qualidade do meio ambiente, por serem fontes de compostos orgânicos voláteis,

pesticidas, solventes e metais pesados, entre outros. A decomposição da matéria orgânica presente nos resíduos sólidos resulta na formação do chorume, que pode contaminar o solo e as águas superficiais ou subterrâneas pela contaminação do lençol freático. Pode ocorrer também à formação de gases que se acumulam no subsolo ou são lançados na atmosfera. Os locais de armazenamento e de disposição final tornam-se ambientes propícios para a proliferação de vetores e de outros agentes transmissores de doenças.

A disposição de resíduos sólidos no solo, em lixões ou aterros, por exemplo, constitui uma importante fonte de exposição humana a várias substâncias tóxicas. As principais rotas de exposição a esses contaminantes são a dispersão do solo e do ar contaminado, a lixiviação e a percolação do chorume (GOUVEIA, 2012).

3.1.1 Logística Reversa

A Logística Reversa (LR) foi apresentada como um dos instrumentos da PNRS, sendo definida no Art. 3º, inciso XII como:

O instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Para Mendes et. al. (2012), “a logística reversa define-se no planejamento, no controle dos fluxos e nas operações de informações logísticas destinado ao retorno dos produtos na pós-venda e no pós-consumo”.

Portanto, Lagarinhos e Tenório (2013) afirmam que “a logística reversa é um dos principais processos dentro da cadeia de reciclagem, que viabiliza economicamente e mantém a constância em toda a cadeia, seja ela para o processo de reutilização, reciclagem ou valorização energética”.

Conforme o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV, 2013), “logística reversa é um conceito que diz que as empresas responsáveis por colocar um produto no mercado também devem se responsabilizar pela forma como esse produto é descartado”.

A PNRS estabelece que, para a realização da Logística Reversa, é importante o acordo setorial, que representa: “ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto” (BRASIL, 2010).

Portanto, segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2011), sem este acordo e o conhecimento da situação local, regional ou nacional, o “planejamento de metas e ações poderá ser inadequado e, assim, os benefícios da gestão de resíduos sólidos não serão eficientes e/ou eficazes e os prejuízos ambientais e socioeconômicos continuarão a representar um ônus à sociedade e ao ambiente”.

A PNRS dispõe em seu Art. 33 que:

São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: I – agrotóxicos; II – pilhas e baterias; III – pneus; IV – óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; V – lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; VI – produtos eletroeletrônicos e seus componentes (BRASIL, 2010).

Segundo IBGE (2010), dos 5.564 municípios brasileiros, apenas 2.937 (52,79%) praticam inspeção sobre o manejo de resíduos especiais executado por terceiros. Destes, sobressai o percentual de municípios que praticam inspeção sobre pilhas e baterias e lâmpadas fluorescentes, sendo correspondente a 10,99% e 9,46%.

3.1.1.1 Agrotóxicos

A Lei nº 7.802/1989 regulamentada pelo Decreto nº 4.074/2002, define agrotóxicos e afins no seu Art. 2º como sendo:

a) os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos; b) substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, desseccantes, estimuladores e inibidores de crescimento (BRASIL, 1989).

Mendes et. al. (2012) aponta agrotóxicos como sendo “um tipo de insumo agrícola que pode ser definido como quaisquer produtos de natureza biológica, física ou química, que tenha a função de exterminar pragas, doenças ou ervas daninhas”.

No Brasil, o inpEV representa a “indústria fabricante, retirando as embalagens vazias que foram devolvidas nas unidades de recebimento as enviando para a correta destinação – reciclagem ou incineração” (INPEV, 2013).

O inpEV distingue os locais adequados para o armazenamento das embalagens de agrotóxicos, bem como, a localização dos locais destinados ao armazenamento e os cuidados necessários, assim como, as condições necessárias para que as embalagens sejam considerados aseados e livres de contaminação (INPEV, 2013).

O transporte de defensivos pode ser perigoso, principalmente, quando as embalagens são frágeis, porém a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) aponta as precauções que devem ser tomadas. O veículo utilizado para o transporte deve ser devidamente sinalizado devido os agrotóxicos serem altamente tóxicos (EMBRAPA, 2014).

A correta destinação final das embalagens plásticas de agrotóxicos pode ser feita através da reciclagem ou incineração, sendo determinada de acordo com o tipo de material e nível de contaminação das mesmas. As embalagens rígidas não laváveis são aquelas que não utilizam água como veículo de pulverização, como por exemplo, embalagens de produtos para tratamento de sementes, Ultra Baixo Volume (UVB) e formulações oleosas. Estas embalagens são diretamente destinadas à incineração. Já as embalagens Rígidas Laváveis, de acordo com a norma técnica NBR-13.968, são as embalagens compostas de plásticos e metais que acondicionam agrotóxicos líquidos que serão diluídos em água. Para essas embalagens os possíveis tratamentos são: a tríplice lavagem e a lavagem sob pressão. As embalagens Flexíveis são sacos ou saquinhos plásticos ou de papel, metalizados, mistos ou de outro material flexível, todas não são laváveis (MENDES et. al., 2012).

Conforme a Secretaria do Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA), “o principal motivo para realizar a destinação final correta para embalagens vazias de agrotóxicos é diminuir o risco de saúde das pessoas e da contaminação do meio ambiente”. Sabendo que a maioria das embalagens são laváveis, é essencial o conhecimento da lavagem para a devolução e a destinação final correta.

As embalagens de agrotóxicos destinadas aos processos de reciclagem dão origem a novos materiais (SEMA, 2011).

A Lei 9.974/2000 e o Decreto 4.074/2002 disciplinam a responsabilidade compartilhada entre agricultores, indústrias, distribuidores, revendedores, cooperativas e o poder público quanto ao destino pós-consumo das embalagens vazias. Sendo que os agricultores devem preparar as embalagens vazias, através da tríplice lavagem, para devolvê-las nos pontos de recolha, bem como armazená-las, provisoriamente em suas propriedades, transportá-las e devolvê-las, com as tampas e os rótulos da embalagem, para o ponto de recolha indicada pelo revendedor. Bem como possuir os comprovantes de entrega das embalagens e a nota fiscal de compra do produto (BRASIL, 2000; BRASIL, 2002).

A Lei 9.974/2000 estabelece ainda que os frascos de agrotóxicos vazios devem ser devolvidos no prazo de um ano a partir da compra, o frasco deve ser devolvido para a empresa que dará o destino correto para a embalagem, já para os frascos de agrotóxicos importados, assumirá a responsabilidade a pessoa física ou jurídica responsável pela importação para sua destinação (BRASIL, 2000).

Por parte dos canais de distribuição cabe “disponibilizar e gerenciar unidades de recebimento; no ato da venda do produto, informar sobre procedimentos de lavagem, acondicionamento, armazenamento, transporte e devolução das embalagens” bem como disponibilizar na nota fiscal do produto o local do ponto de recolha. Além disso, os canais de distribuição devem implementar, em acordo com o Poder Público, programas educativos para estimular a lavagem e a devolução das embalagens vazias (SEMA, 2011).

A indústria deve providenciar o recolhimento, a reciclagem ou a destruição das embalagens vazias recolhidas pelas unidades de recebimento, bem como também implementar programas educativos em parceria com o Poder Público, assim como mecanismos de controle e estímulo a realização da tríplice lavagem e a devolução das embalagens por parte dos agricultores. A indústria tem por responsabilidade também de colocar nos rótulos e bulas informações sobre os procedimentos de lavagem, armazenamento, transporte, devolução e destinação final de embalagens (BRASIL, 2002).

Já o Poder Público, ainda conforme o Decreto nº 4.074/2002, em colaboração com fabricantes e distribuidores, deverá elaborar programas educativos

para estimular a lavagem e a devolução das embalagens vazias, sendo também responsável pela fiscalização e licenciamento ambiental (BRASIL, 2002).

No Brasil, se denomina Campo Limpo para o programa gerenciado pelo InpEV para se realizar a logística reversa das embalagens de agrotóxicos. O país é líder e referencia mundial neste assunto, sendo que hoje cerca de 94% das embalagens primárias e 80% do total de embalagens vazias de defensivos agrícolas que são comercializadas tem destino certo (INPEV, 2013).

Ribas e Matsumura (2009) relatam que “as propriedades físico-químicas dos agrotóxicos, bem como a quantidade e a frequência de uso, métodos de aplicação, características bióticas e abióticas do ambiente e as condições meteorológicas determinarão qual será o destino dos agrotóxicos no ambiente”. Essas condições variam de acordo com o produto e com os fatores relacionados à sua aplicação, por isso não é possível prever o comportamento destes agrotóxicos nem sua interação com o ambiente. Entretanto, alguns processos são conhecidos e descritos para diferentes produtos, tais como retenção, transformação e transporte. Esses processos podem prever como o produto se comportará interagindo com as partículas do solo e com outros componentes, com sua velocidade de evaporação, solubilidade em água e bioacumulação.

Segundo Mendes et. al. (2012), “os agrotóxicos são substâncias que, estão sendo usadas cada vez mais na agricultura, e pode oferecer perigo para o ser humano, isso dependendo da toxicidade, do grau de contaminação e do tempo de exposição durante sua aplicação”.

Os agrotóxicos são “produzidos a partir de diferentes substâncias químicas, desenvolvidos para matar, exterminar, combater ou impedir o desenvolvimento de diferentes organismos considerados prejudiciais às culturas implantadas no sistema agrícola”, portanto, devido a sua forma de ação, apresentam efeitos sobre a constituição física e saúde do homem (RIBAS e MATSUMURA, 2009).

Ribas e Matsumura (2009) apontam os efeitos sobre a saúde com sendo “1) efeitos agudos, ou aqueles que resultam da exposição a concentrações de um ou mais agentes tóxicos, capazes de causar dano efetivo aparente em um período de 24 horas; 2) efeitos crônicos, ou aqueles que resultam de uma exposição continuada a doses relativamente baixas de um ou mais produtos”.

3.1.1.2 Pilhas e baterias

Em atendimento a SEMA (2011) dá-se a definição para pilhas e baterias:

Pilhas – geradores químicos de energia elétrica, constituídos unicamente de dois eletrodos e um eletrólito, arrançados de maneira a produzir energia elétrica. Tecnicamente a unidade geradora básica é chamada de pilha.

Bateria – conjunto de pilhas agrupadas em série ou paralelo, dependendo da existência por material potencial ou corrente (SEMA, 2011).

Já segundo a Resolução CONAMA nº 401/2008:

I - Bateria: acumuladores recarregáveis ou conjuntos de pilhas, interligados em série ou em paralelo; II - Pilha ou acumulador: gerador eletroquímico de energia elétrica, mediante conversão de energia química, podendo ser do tipo primária (não recarregável) ou secundária (recarregável); III - pilha ou acumulador portátil: pilha, bateria ou acumulador que seja selado, que não seja pilha ou acumulador industrial ou automotivo e que tenham como sistema eletroquímico os que se aplicam a esta Resolução. IV - bateria ou acumulador chumbo-ácido: dispositivo no qual o material ativo das placas positivas é constituído por compostos de chumbo e o das placas negativas essencialmente por chumbo, sendo o eletrólito uma solução de ácido sulfúrico; V - pilha-botão: pilha que possui diâmetro maior que a altura; VI - bateria de pilha botão: bateria em que cada elemento possui diâmetro maior que a altura; VII - pilha miniatura: pilha com diâmetro ou altura menor que a do tipo AAA – LR03/ R03, definida pelas normas técnicas vigentes; (BRASIL, 2010).

Os processos de reciclagem de pilhas e baterias podem seguir três linhas distintas: a baseada em operações de tratamento de minérios, a hidrometalúrgica ou a pirometalúrgica. Algumas vezes estes processos são específicos para reciclagem de pilhas, outras vezes as pilhas são recicladas juntamente com outros tipos de materiais (ESPINOSA e TENÓRIO, 2004).

O tratamento de minérios, segundo Espinosa e Tenório (2004), consiste na separação de materiais da bateria de interesse ou para concentração do material de interesse, que após seria recuperado por outro processo. Geralmente esse tratamento é a primeira etapa subseguindo de outros processos de reciclagem. As operações com tratamento de minérios usam apenas mecanismos físicos, sendo assim mais baratas e mais viáveis, podendo baratear o custo do processamento subsequente.

A reciclagem por via hidrometalúrgica “consiste basicamente numa lixiviação ácida ou básica da sucata para que os metais sejam colocados em solução”. Os metais em solução podem ser readquiridos por precipitação, alterando-se o pH da solução ou acrescentando algum reagente, ou eletrólise. Ou ainda a solução pode

ser separada por extração por solvente. Na extração por solvente usa-se um solvente orgânico que se liga com o íon metálico separando-o da solução, posteriormente o metal pode ser recuperado por eletrólise ou por precipitação (ESPINOSA e TENÓRIO, 2004).

A reciclagem das pilhas e baterias pela rota pirometalúrgica resume-se no “uso de alta temperatura para a recuperação dos materiais de interesse”, sendo possível a eliminação do mercúrio presente nas pilhas secas de Zn-Mn. Após a descontaminação do Hg pode-se recuperar o zinco por destilação. No caso das baterias de Na-Cd o cádmio pode ser destilado (ESPINOSA e TENÓRIO, 2004).

As baterias de Na-Cd muitas vezes são recuperadas separadamente de outras devido a dois fatores importantes: “um é a presença do cádmio, que promove algumas dificuldades na recuperação do mercúrio e do zinco por destilação; o outro é dificuldade de se separar o ferro e o níquel” (FURTADO, 2003).

Segundo SEMA (2011), o cádmio, presente nas pilhas e baterias, “é um elemento de vida biológica longa (10 a 30 anos) e de lenta excreção pelo organismo humano”. O cádmio acumula-se principalmente nos rins, no fígado e nos ossos, podendo levar a disfunções renais e osteoporose. Caso inalado doses elevadas desse elemento, desenvolve-se intoxicação aguda, caracterizada por pneumonite e edema pulmonar.

O mercúrio, presente em alguns tipos de pilhas e baterias, é facilmente adquirido pelas vias respiratórias quando encontra-se em seu estado de vapor ou em poeira em suspensão sendo também absorvido pela pele. A elevada exposição ao mercúrio pode causar “febre, calafrios, dispneia e cefaleia, durante horas” bem como sintomas adicionais como “diarreia, câibras abdominais e diminuição da visão” podendo progredir para “edema pulmonar, dispneia e cianose” (SEMA, 2011).

A Resolução CONAMA nº 424/2010, “estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências” (BRASIL, 2010).

A referida resolução em seu Art.6º dá ao fabricante ou importador a responsabilidade de encaminhar as pilhas e baterias para destinação ambientalmente adequada. Aponta ainda, em seu Art. 14 que deve constar nos materiais publicitários e nas embalagens de pilhas e baterias “a destinação adequada às advertências sobre os riscos à saúde humana e ao meio ambiente,

bem como a necessidade de, após seu uso, serem encaminhadas aos revendedores ou à rede de assistência técnica autorizada” (BRASIL, 2010).

3.1.1.3 Pneus

A Resolução CONAMA nº 301/2002 define pneus como sendo “todo artefato inflável, constituído basicamente por borracha e materiais de reforço utilizados para rodagem em veículos automotores e bicicletas” (BRASIL, 2002).

SEMA (2011) aponta que “o pneu é constituído, basicamente, com uma mistura de borracha natural e de elastômeros (borrachas sintéticas). A adição de negro de fumo confere à borracha propriedades de resistência mecânica à reação dos raios ultravioleta, durabilidade e desempenho”.

Conforme Lagarinhos e Tenório (2013), o sistema de manejo implementado no Brasil é o de retorno com responsabilidade dos fabricantes e dos importadores.

Ribeiro (2005) aponta como a “primeira alternativa para destinação do pneu usado é a recauchutagem, se não for possível vem a remoldagem, se as condições do pneu usado não permitirem recauchutagem nem remoldagem, este é chamado de pneu inservível e sua destinação será bem diferente de seu objetivo original” (RIBEIRO, 2005).

A Resolução CONAMA 416/2009 dá a seguinte definição:

- a) Recapagem: processo pelo qual um pneu usado é reformado pela substituição de sua banda de rodagem;
- b) recauchutagem: processo pelo qual um pneu usado é reformado pela substituição de sua banda de rodagem e dos ombros;
- c) remoldagem: processo pelo qual um pneu usado é reformado pela substituição de sua banda de rodagem, ombros e toda a superfície de seus flancos (BRASIL, 2009).

As tecnologias mais utilizadas para a reutilização, reciclagem e a valorização energética de pneus usados são: recapagem, recauchutagem e remoldagem de pneus; coprocessamento em fornos de cimenteiras; retortagem ou coprocessamento de pneus com a rocha de xisto pirobetuminoso; pavimentação com asfalto-borracha; queima de pneu sem caldeiras; utilização na construção civil; regeneração de borracha; desvulcanização; obras de contenção de encostas (geotecnia); indústria moveleira; equipamentos agrícolas; mineração; tapetes para reposição da indústria;

solados de sapato; cintas de sofás; borrachas de rodos; pisos esportivos; equipamentos de playground; tapetes automotivos; borracha de vedação; confecção de tatames; criadouros de peixes e camarões; amortecedores para cancelas em fazendas; leitos de drenagem em aterros, entre outras (LAGARINHOS e TENÓRIO, 2008).

Ribeiro (2005) afirma ainda que “a forma ambientalmente adequada para destinação do pneu inservível é a reconstituição das matérias-primas utilizadas no processo de fabricação do pneu, voltando a sua composição original”. Assim, haveria maior economia de recursos naturais como o petróleo e a borracha. Todavia, seu curso é elevado, tornando o processo inviável.

A Resolução CONAMA nº 258/1999, alterada pela Resolução CONAMA nº 301/2002, instituiu a responsabilidade do produtor e do importador pelo ciclo total do produto, desde a coleta, o transporte e a disposição final. Desde 2002 os fabricantes e importadores de pneus devem coletar e dar a destinação final para os pneus usados. Os distribuidores, revendedores, reformadores e consumidores finais são co-responsáveis pela coleta dos pneus servíveis e inservíveis, os quais devem colaborar com a coleta (BRASIL, 2002).

Conforme os prazos da Resolução nº 301/2002 em seu Art. 3º inciso IV - a partir de 1º de janeiro de 2005:

- a) para cada quatro pneus novos fabricados no País ou pneus novos importados, inclusive aqueles que acompanham os veículos importados, as empresas fabricantes e as importadoras deverão dar destinação final a cinco pneus inservíveis; b) para cada três pneus reformados importados, de qualquer tipo, as empresas importadoras deverão dar destinação final a quatro pneus inservíveis (BRASIL, 2002).

Em seu Art. 8º a Resolução nº 301/2002 aponta ainda que “os fabricantes e os importadores de pneumáticos poderão efetuar a destinação final de forma ambientalmente adequada, dos pneus inservíveis de sua responsabilidade, em instalações próprias ou mediante contratação de serviços especializados de terceiros”, porém, em seu Art. 9º afirma a proibição da destinação final inadequada de pneumáticos inservíveis (BRASIL, 2002).

A Resolução CONAMA nº 416/2009 discute sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada. Esta resolução obriga que, “para cada pneu novo comercializado para o mercado de reposição, as empresas fabricantes ou

importadoras deverão dar destinação adequada a um pneu inservível”. Em seu Art. 7º aponta como obrigação dos fabricantes e importadores de pneus novos a elaboração um plano de gerenciamento de coleta, armazenamento e destinação de pneus inservíveis (BRASIL, 2009).

O descarte incorreto de pneus inservíveis constitui em um dos maiores problemas ambientais e de saúde pública no contexto urbano brasileiro. Ao serem descartados em lençóis d’água, acarretam o assoreamento de rios e lagos. Os pneus apresentam baixa compressibilidade, associada à sua degradação muito lenta, quando destinados inteiros aos aterros podem provocar escorregamento das células dos resíduos, bem como diminuir a vida útil dos aterros. Pode também reter ar e outros gases no seu interior, aumentando seu volume, podendo subir para a superfície quebrando a cobertura do aterro. Quando isso ocorre, provoca a exposição do aterro a vetores, à fauna, além de liberar gases para a atmosfera, bem como o vazamento de líquidos (CIMINO, 2004).

Os pneus ao aglomerarem-se em depósitos externos estão sujeitos à queima acidental ou provocada, prejudicando a qualidade do ar, devido à liberação de fumaça que possui alto teor de dióxido de enxofre, entre outras substâncias tóxicas, além de gerar, como subproduto, resíduos oleosos que podem percolar pelo solo e contaminar as águas subterrâneas (CIMINO, 2004).

Lagarinhos e Tenório (2008) apontam como os dois subprodutos que apresentam o maior risco de contaminação ao meio ambiente: o óleo pirolítico e as cinzas. Devido às condições de diminuição da quantidade de oxigênio no ar e o calor intenso que se gera durante uma queima incontrolada de pneus, ocorrem reações de pirólise, produzindo como consequência um alcatrão oleoso. Esse produto do óleo pirolítico consiste em uma mistura de nafta, benzeno, tiazóis, aminas, etilbenzeno, tolueno e outros hidrocarbonetos. Existem igualmente metais como o cádmio, o cromo, o níquel e o zinco.

A água utilizada para combater os incêndios em grandes pilhas de pneus aumenta a produção de óleo pirolítico e proporciona um meio eficaz para o seu transporte e contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas. As cinzas, produzidas de um subproduto da queima ao ar livre de pneus apresentam metais pesados, que podem existir em altas concentrações, como no caso do chumbo, do cádmio e do zinco. As cinzas volantes apresentam elevado teor em zinco (LAGARINHOS e TENÓRIO, 2008).

Os pneus descartados em terrenos baldios tende a reter água da chuva, assim como absorver luz do sol, criando um ambiente aquecido e estável. A água empoeada no pneu junto às condições de calor proporcionada cria um ambiente favorável à geração de micro e macro vetores, principalmente o mosquito *Aedes Aegypti* transmissor da dengue e da febre amarela (CIMINO, 2004).

3.1.1.4 Óleos lubrificantes

A Resolução do CONAMA nº 362/2005, alterada pela Resolução CONAMA nº 450/2012, dá as seguintes definições:

Óleo lubrificante básico: principal constituinte do óleo lubrificante acabado;
Óleo lubrificante acabado: produto formulado a partir de óleos lubrificantes básicos, podendo conter aditivos; Óleo lubrificante usado ou contaminado: óleo lubrificante acabado que, em decorrência do seu uso normal ou por motivo de contaminação, tenha se tornado inadequado à sua finalidade original (BRSIL, 2012).

Em seu Art. 3º aponta que “todo o óleo lubrificante usado ou contaminado coletado deverá ser destinado à reciclagem por meio do processo de rerrefino”, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes nele contidos. A resolução define ainda as obrigações do produtor, importador, revendedor, coletor, dos rerrefinadores e dos demais recicladores (BRASIL, 2012).

As atividades desenvolvidas com óleos lubrificantes geram resíduos tais como: “embalagens plásticas de óleo lubrificante; filtro de óleo usados; serragem, papelão, estopas e panos contaminados com óleo; lodo de separador de água e óleo; e óleo usado/óleo queimado”. Estes resíduos devem ser acondicionados em local coberto, longe de produtos inflamáveis e devidamente identificados, obedecendo aos procedimentos do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) (SEMA, 2011).

A coleta do resíduo sólido ou líquido, bem como o transporte, deve ser realizada por empresa específica e licenciada pelos órgãos ambientais, sendo que toda a operação de coleta ou limpeza de equipamentos precisa ser documentado com sua respectiva nota fiscal. A destinação final dos óleos lubrificantes tem a obrigatoriedade de ser realizada verificando a classificação dos mesmos, podendo

ser destinados à reciclagem, aterro industrial ou ainda a co-processamento (SEMA, 2011).

O óleo lubrificante usado quando descartado no meio ambiente provoca impactos ambientais negativos, tais como: contaminação dos corpos d'água, contaminação do solo por metais pesados (SEMA, 2011).

A queima indiscriminada, sem desmetalizar, é a maneira mais habitual de destinar os óleos usados coletados, para outras finalidades que não o rerrefino. “A fumaça resultante da queima do óleo usado, geralmente feita em pequenas tecelagens e olarias, pode provocar desde problemas respiratórios até câncer” (Folha de S. Paulo, 2000). Quando arremessado na rede de esgoto, o “óleo usado diminui o rendimento do tratamento dos efluentes, aumentando a carga de poluentes lançada nos rios” (GOMES *et al.*, 2008).

Por ser menos denso que a água, um litro de óleo forma em poucos dias uma fina camada sobre uma superfície de 1 milhão de litros de água, o que bloqueia a passagem de ar e luz, dificultando as trocas de oxigênio com o ambiente, portanto impedindo a respiração e a fotossíntese, causando mortes na fauna e na flora (CEMPRE, 2014).

3.1.1.5 Lâmpadas fluorescentes

Examina-se que no panorama nacional a logística das lâmpadas é pouco desenvolvida e estruturada o que representa grande preocupação ambiental principalmente no que diz respeito ao descarte das lâmpadas fluorescentes que são consideradas um resíduo perigoso, pois, em sua composição há substâncias tóxicas como o mercúrio, que pode contaminar solo e água (MAURÃO e SEO, 2012).

Segundo Lima (2010), por se tratar de resíduo perigoso, as lâmpadas devem ser “acondicionadas verticalmente nas respectivas caixas e, posteriormente, armazenadas em contêiner específico para este fim”, com o objetivo de facilitar seu manuseio e evitar que sejam rompidas. Caso aconteça o rompimento, acarreta a contaminação do local e o risco ao operador. Também não se deve embutir os pinos de contato elétrico, pois esta prática permite o vazamento do mercúrio para o

ambiente. A coleta e transporte deveram ser realizados por empresas credenciadas (LIMA, 2010).

Sanches (2008) ressalta que “as lâmpadas que se quebram acidentalmente devem ser separadas das demais e acondicionadas em recipientes herméticos, como os tambores de aço”. Estes devem ser bem tampadas para haja a adequada vedação.

O mercúrio reciclado pode ser reutilizado na construção de novas lâmpadas, termômetros e outros produtos. Já o vidro pode ser utilizado na fabricação de contêineres não alimentícios, misturado ao asfalto e manilhas de cerâmica. O alumínio pode ser reciclado e utilizado para outros fins (SEMA, 2011).

Os terminais de alumínio, pinos de latão e componentes ferro-metálicos contidos nas lâmpadas podem ser aproveitados na siderurgia e indústria de fundição de alumínio. Já o vidro pode ser utilizado na indústria de cerâmicas, empresas fabricantes de vernizes, artesanatos e embalagens para produtos não alimentícios. A Poeira fosforosa rica em mercúrio pode ser reutilizada nas indústrias de tintas. O isolamento baquelítico é o único componente das lâmpadas que não é reciclado, localizado nas extreminadades da lâmpada (LIMA, 2010).

As lâmpadas fluorescentes utilizam menos energia que as incandescentes para proporcionar a mesma quantidade de luz. Porém, apesar de minimizar os impactos provocados pela geração de energia, protagoniza contaminações no meio ambiente e prejuízos à saúde se forem descartadas sem os devidos cuidados (MAURÃO e SEO, 2012).

Ao romper uma lâmpada fluorescente, esta emite vapores de mercúrio que são captados pelos organismos vivos, provocando a infecção dos mesmos. Caso sejam despejados em aterros sanitários, as lâmpadas contaminam o solo e, mais tarde, os cursos d'água, atingindo a cadeia alimentar (SEMA, 2011).

Para as lâmpadas fluorescentes não existe legislação específica que regulamente o gerenciamento, sendo tanto a manipulação, destinação e o tratamento pós-uso, mas conta com o Cadastro Técnico Federal do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) que dispõe do tratamento de lâmpadas, bem como, a recuperação do mercúrio através da destilação.

3.1.1.6 Produtos eletroeletrônicos

Não existe legislação específica para a gestão de produtos eletroeletrônicos, mas conta com a Minuta CONAMA – GT (2010) que regulamenta a gestão dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos no Brasil.

Na Minuta CONAMA – GT (2010) define-se equipamentos elétricos e eletrônicos e resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos como sendo:

Equipamentos elétricos e eletrônicos (EEE): os equipamentos de uso doméstico, industrial, comercial e de serviços, cujo adequado funcionamento depende de correntes elétricas ou campos eletromagnéticos, bem como os equipamentos para geração, transferência e medição dessas correntes e campos.

Resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE): os equipamentos elétrico e/ou eletrônicos que estejam em desuso e submetidos ao descarte, incluindo todas as partes e peças e subconjuntos necessários para seu pleno funcionamento (BRASIL, 2010).

A Minuta CONAMA – GT (2010) aponta em seu Art. 3º que “os REEE devem receber uma destinação ambientalmente adequada que minimize danos ou impactos negativos ao meio ambiente e à saúde”.

Na gestão e no gerenciamento de REEE “deve ser priorizado a não geração, a redução, reutilização, reciclagem e o tratamento dos REEE, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010).

Em seu Art. 5º, a Minuta CONAMA – GT (2010) dá as obrigações por parte dos produtores e importadores de EEE, dos comerciantes e distribuidores / revendedores de EEE, dos consumidores, do poder público, dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, das Unidades Recicladoras de REEE, do mantenedor do ponto de entrega e dos transportadores de REEE (BRASIL, 2010).

Conforme Pinheiro (et al. 2009), a composição dos resíduos eletroeletrônicos, embora sendo diferente com base no equipamento, pode ser dividida em seis categorias: “ferro e aço, metais não-ferrosos, vidros, plásticos, dispositivos eletrônicos e outros (borracha, madeira, cerâmica, etc)”. No geral, os materiais mais presentes são os metais (ferrosos e não-ferrosos), vidro e plástico.

No Quadro 1 estão apresentados os potenciais danos causados pelos principais resíduos contidos nos eletroeletrônicos bem como onde esses compostos estão sendo utilizados.

METAIS	DANOS POTENCIAIS À SAÚDE HUMANA	DANOS POTENCIAIS AO MEIO AMBIENTE	APLICAÇÕES NOS EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS
RETARDADORES DE CHAMA BROMADOS	Cancerígenos e neurotóxicos: podem interferir na função reprodutora	Podem ser solúveis em água, voláteis, bioacumulativos e persistentes. Em incineradores geram dioxinas e furanos.	Computadores e televisores
CÁDMIO	Possíveis efeitos irreversíveis nos rins e podem provocar câncer e desmineralização óssea; manifestações digestivas. (náusea, vômito, diarreia); problemas pulmonares; envenenamento (quando ingerido); pneumonite (quando inalado).	Bioacumulativos, persistente e tóxico para o meio ambiente.	Resistores, detectores de infravermelho e semicondutores e nas versões mais antigas de raios catódicos.
CROMO	Provocam reações alérgicas em contato com a pele, é cáustico e Genotóxico	Absorção celular muito fácil pelas plantas e animais dos efeitos tóxicos.	
CHUMBO	Danos no sistema nervoso, endócrino, cardiovascular e rins; dores abdominais (cólica, espasmo e rigidez); disfunção renal; anemia, problemas pulmonares; neurite periférica (paralisia); encefalopatia (sonolência, manias, delírio, convulsões e coma).	Acumulação no ecossistema, efeitos tóxicos na flora e fauna e microrganismos.	Soldas nos circuitos impressos e outros componentes e tubos de raios catódicos nos monitores e televisores.
MERCÚRIO	Possíveis danos cerebrais e cumulativos e podem passar para o feto. Gengivite, salivação, diarreia (com sangramento); dores abdominais (especialmente epigástrico, vômitos, gosto metálico); congestão, inapetência, indigestão; dermatite e elevação da pressão arterial; estomatites (inflamação da mucosa da boca), ulceração da faringe e do esôfago, lesões renais e no tubo digestivo; insônia, dores de cabeça, colapso, delírio, convulsões.	Pode tornar-se solúvel em água; acumula-se nos organismos vivos.	Termostatos, sensores de posição, chaves, relés e lâmpadas descartáveis, equipamentos médicos, transmissão de dados, telecomunicações e telefones celulares, baterias, interruptores de residências e placas de circuito impresso.
BÁRIO	Inchaço do cérebro, fraqueza muscular, danos no coração, fígado e no baço		Painel frontal do CRT
COBRE	Pode gerar cirrose hepática		Presente em vários componentes eletrônicos

Quadro 1 – Resumo dos principais dados à saúde e ao meio ambiente das principais substâncias presentes nos equipamentos eletrônicos.

Fonte: NATUME e SANT'ANNA (2011)

3.1.2 Resíduos Sólidos Urbanos

Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são utilizados para denominar o “conjunto de todos os tipos de resíduos gerados nas cidades e coletados pelo serviço municipal” (FARIA, 2013).

A Lei nº 12.305/2010, que trata da PNRS, em seu Art. 13, define os resíduos sólidos urbanos como aqueles que englobam os “resíduos domiciliares originários de atividades domésticas em residências urbanas; e resíduos de limpeza urbana originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana” (BRASIL, 2010).

O gerenciamento dos RSU é marcada por sua complexidade, diversidade e composição. O tratamento e a valorização são importantes na implementação de um Sistema Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos pelos sistemas públicos municipais ou multimunicipais de tratamento de RSU (PUNA e BATISTA, 2008).

Calderoni (1999) aponta que metade a dois terços dos resíduos sólidos das residências, em cidades de renda mais baixa, não é coletado. Ao mesmo tempo, a administração dos resíduos urbanos consome de 20 a 40% dos orçamentos municipais em cidades mais pobres.

A Resolução CONAMA nº 275/2001 estabelece o código de cores para determinar os diferentes tipos de resíduos, sendo o padrão de cores: Azul: papel/papelão; Vermelho: plástico; Verde: vidro; Amarelo: metal; Preto: madeira; Laranja: resíduos perigosos; Branco: resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde; Roxo: resíduos radioativos; Marrom: resíduos orgânicos; e Cinza: resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação.

A caracterização física (composição qualitativa ou gravimétrica) dos resíduos sólidos apresenta as porcentagens (geralmente em peso) das várias frações dos materiais constituintes dos RSU. Essas frações normalmente distribuem-se em matéria orgânica, papel, papelão, plástico rígido, plástico filme, metais ferrosos, metais não ferrosos, vidro, borracha, madeira e outros (couros, trapos, cerâmicas, ossos, madeiras etc.) (PEREIRA NETO, 2007).

Conforme Monteiro et al. (2001) e Pereira Neto (2007), a composição gravimétrica dos resíduos sólidos ou composição física expressa o percentual de

cada componente presente nesses resíduos em relação ao peso total da amostra estudada.

Segundo Siqueira e Moraes (2009), os problemas relacionados aos resíduos sólidos têm se aglomerado nas sociedades contemporâneas, implicando a deterioração da qualidade de vida nos grandes centros urbanos. A degradação do meio ambiente natural não pode ser desvinculada de um contexto que inclui comprometimentos da saúde física, transtornos psicológicos e psiquiátricos, e desintegração social.

Segundo Calderoni (1999), a completa solução da questão do gerenciamento dos resíduos domésticos envolve primeiramente uma profunda retomada do conceito de necessidade da sociedade, para posteriormente examinar seu correto recolhimento, transporte, disposição, tratamento ou reciclagem. O não tratamento dos resíduos sólidos, além de promover o desperdício de material reciclável, como metais, vidro, pano e papel, tem como contrapartida a criação de depósitos inadequados.

3.1.3 Resíduos Sólidos de Construção Civil

A Resolução 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) propõe a seguinte definição para Resíduos da Construção Civil (RCC) em seu Art. 2º:

Resíduos da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha (BRASIL, 2002).

Mais recentemente, a PNRS, de 2010, definiu o termo RCC em seu Art. 13, sendo considerados como “os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis” (BRASIL, 2010).

A partir da Resolução 307/2002, o gerador tornou-se responsável pela segregação dos RCC em quatro classes diferentes, devendo encaminhá-los para a

reciclagem ou disposição final. A Resolução também determina a proibição do envio a aterros sanitários e a adoção do princípio da prevenção de resíduos (BRASIL, 2002).

Em seu Art. 3º, da Resolução 307/2002, alterada pela Resolução CONAMA 348/2004 (inciso IV, Art. 3º), propõe a classificação dos RCC, que deverão seguir a seguinte divisão:

I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados; II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações; III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação e, IV - Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção (BRASIL, 2002).

Ainda segundo a Resolução CONAMA 307/2002, em seu Art. 10, os RCC deverão ser destinados das seguintes formas:

I - Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura; II - Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura; III - Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas; e IV - Classe D: deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas (BRASIL, 2002).

A Resolução nº 307/2002, do CONAMA define ainda responsabilidades e deveres e torna obrigatória em todos os municípios do país e no Distrito Federal a implantação pelo poder público local de Planos Integrados de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil, como meio de eliminar os impactos ambientais provenientes do descontrole das atividades relacionadas à geração, transporte e destinação desses materiais. Determina ainda para os geradores a adoção, se possível, de medidas que diminuam a geração de resíduos e sua reutilização ou reciclagem; ou, quando for inviável, que eles sejam reservados de forma segregada para posterior utilização (BRASIL, 2002).

Em seu Art. 6º define os dados que devem constar no Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. Já em seu Art. 7º aponta que, o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deve ser “elaborado, implementado e coordenado pelos municípios e pelo Distrito Federal, e deverá estabelecer diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das

responsabilidades dos pequenos geradores”, que deverá estar em acordo com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local (BRASIL, 2002).

No Art. 8º a Lei dos RCC aponta que os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deverão ser “elaborados e implementados pelos geradores não enquadrados no artigo anterior e terão como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos” (BRASIL, 2002).

Conforme o Art. 9º os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deverão contemplar cinco etapas: caracterização, triagem, acondicionamento, transporte e destinação final (BRASIL, 2002).

Os RCC têm grande importância para a sociedade, principalmente neste período de desenvolvimento do setor construtivo em que o Brasil se encontra, devido aos Programas de Aceleração do Crescimento (PAC) – 1 e 2. Os RCC apresentam volume expressivo mediante o montante de resíduos que é gerado nos centros urbanos. Os resíduos são gerados em diversas etapas do processo construtivo desde a terraplanagem até a demolição da construção (SILVA e FERNANDES, 2012).

De acordo com Oliveira (2008) os RCC possuem características bem peculiares, podendo variar sensivelmente em função do local da geração, da tecnologia aplicada na construção, das variantes referentes ao material aplicado durante a obra, da qualidade do projeto e da mão de obra utilizada.

Conforme Moraes (2006) o descarte inadequado do RCC é um dos maiores problemas da gestão dos municípios, pois ocasionam impactos significativos no meio ambiente urbano, o que pode comprometer a paisagem, o tráfego de pedestres e veículos, a drenagem urbana além de atrair resíduos não inertes que contribuem para a multiplicação de vetores de doenças.

Já para Freitas (2009), o acúmulo de RCC em local impróprio ou a sua disposição sem proteção atrai vários tipos de resíduos (como restos de poda de árvore, sacos de lixo, restos de madeira, papelão etc.) e vetores que podem impactar o meio ambiente e a saúde pública. Além disso, ocorrem queimadas nessas áreas que são provocadas por resíduos de alta combustão que são depositados irregularmente junto aos entulhos.

Esses impactos ambientais conseqüentemente prejudicam não só à paisagem e à qualidade de vida da população, geram também “custos sociais interligados,

personais e públicos em função do comprometimento da capacidade de drenagem nos espaços urbanos e dos resultados em épocas de cheia, comprometimento da capacidade viária”, possibilitando a multiplicação de vetores epidêmicos e obrigatoriedade da atuação pública corretiva para minimizar as deposições irregulares de entulhos (FREITAS, 2009).

4 METODOLOGIA

4.1 LOCAL DO ESTUDO

O estudo contemplou a área urbana e rural do Município de Missal, sendo que este localiza-se no Oeste do Paraná a 328m de altitude, tendo como suas coordenadas geográficas: Latitude 25° 05' 31" S e Longitude 54° 14' 51" W (IPARDES, 2013).

Segundo dados do IBGE (2010), a população do Município é de 10.474 hab, sendo sua densidade demográfica de 32,29 hab.Km⁻².

A Figura 1 ilustra a área urbana e rural do município de Missal, demonstrando os bairros e distritos pertencentes ao mesmo.

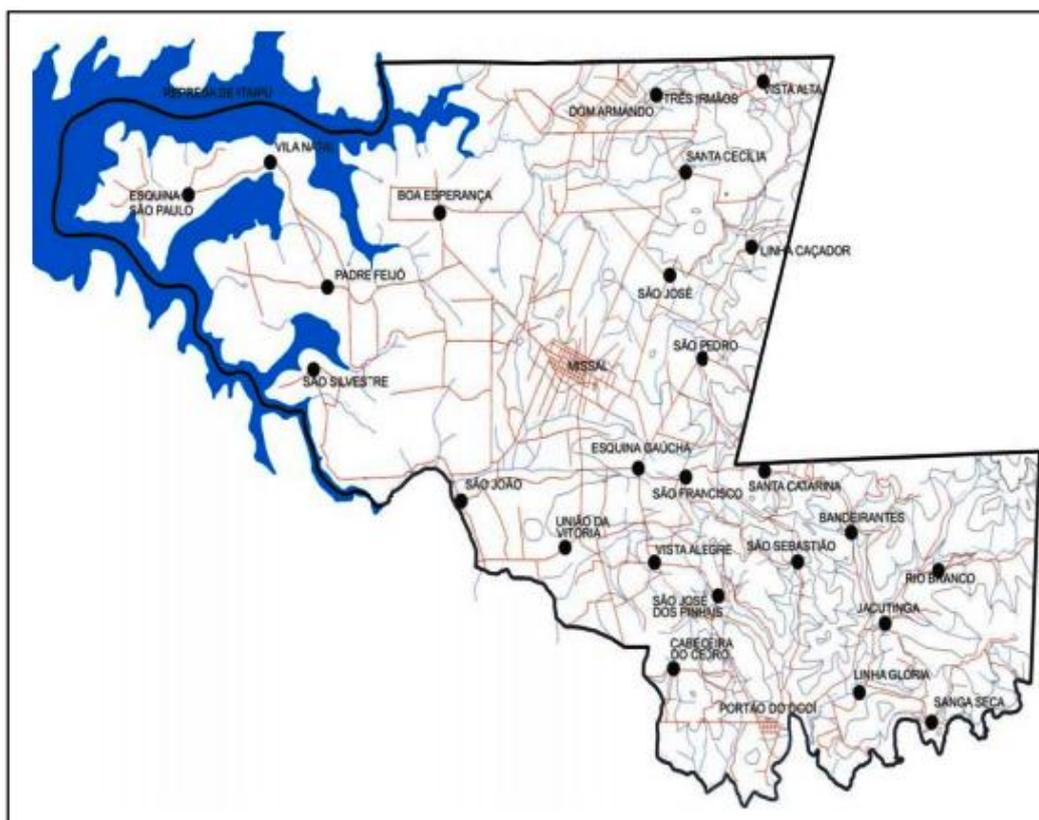


Figura 1 – Mapa Município de Missal – PR

FONTE: UNSER, 2006.

4.2 LEVANTAMENTO SOBRE AS FONTES GERADORAS

Realizou-se levantamento quali-quantitativo das fontes geradoras de Resíduos Constituintes do Sistema de Logística Reversa (LR), Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e Resíduos Construção Civil (RCC).

Com base no Art. 33 da PNRS, que dispõe sobre a obrigatoriedade dos sistemas de logística reversa para os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes e produtos eletroeletrônicos verificou-se as empresas destes ramos existentes no município conforme dados registrados na prefeitura Municipal. Assim, identificaram-se as fontes geradoras, e a partir disso, foram entregues questionários (Apêndice A) para obter informações sobre o tipo de resíduo sólido gerado no estabelecimento, o controle da geração destes resíduos (em quilogramas) e sobre o manejo destes resíduos, contemplando separação, armazenamento, coleta, disposição e destinação final.

Em se tratando de resíduos sólidos urbanos verificou-se a composição gravimétrica por meio do método de quarteamento conforme metodologia descrita por Souza e Guadagnin (2009) no intuito de verificar a eficiência da coleta seletiva. Foram selecionadas duas amostras dos resíduos sólidos gerados no perímetro urbano (Figura 2), em dias diferentes para abranger toda área da coleta seletiva, considerando o cronograma de coleta (Quadro 2).

Local	Dia da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
Centro		X		X		X	
Bairro Renascer		X		X		X	
Jardim Gramado		X		X		X	
Bairro Kotz		X		X		X	
Loteamento Panorâmico		X		X		X	
Loteamento Bitck		X		X		X	
Distrito Dom Armando			X		X		X
Distrito Vista Alegre			X		X		X
Distrito Portão do Ocoy			X		X		X

Quadro 2 – Cronograma de coleta dos rejeitos

Fonte: Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente (2013)



Figura 2 – Amostra de resíduos sólidos para o quarteamento

O primeiro quarteamento foi realizado na terça-feira dia 05/11/2013 abrangendo os distritos Portão do Ocoy, Vista Alegre e Dom Armando e o segundo na quarta-feira dia 06/11/2013, abrangendo o centro, Bairro Renascer, Bairro Jardim Gramado, Bairro São Francisco e Loteamento Birk.

Para proceder ao quarteamento os resíduos foram selecionados de forma aleatória em locais diferenciados para abranger todo o montante conforme ilustrado na Figura 3. Estes resíduos foram pesados (Figura 3) atingindo um montante com 100kg e colocados sobre uma lona, como representa a Figura 4, onde foram divididos em quatro partes aparentemente iguais.



Figura 3 – Coleta e Pesagem dos Resíduos Sólidos



Figura 4 – Montantes do Quarteamento

As partes opostas formaram uma nova amostra. Nas amostras resultantes repetiu-se o quarteamento dividindo em quatro partes iguais, e após obteve-se uma última parte resultando na amostra analisada, separando-as nos seguintes categorias: Plástico, Orgânico, Papel/Papelão, Metal, Rejeito e Vidro como pode ser visualizado na Figura 5.

Verificou-se também há existência do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) no município de Missal, bem como, realizou-se um levantamento de dados sobre a quantidade de resíduos sólidos reciclados na cooperativa dos catadores do município, nos anos de 2012 e 2013.



Figura 5 – Categorias dos Resíduos Sólidos

Ainda, quanto aos RCC verificou-se por meio de dados quali-quantitativos registrados pela prefeitura, bem como se há plano de manejo para pequenos geradores.

4.3 PERFIL DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Após o levantamento quali-quantitativo das fontes geradoras estudadas, foi realizada uma pesquisa documental e de campo, verificando os fatores de gerenciamento de RS como: programas adotados e a abrangência dos mesmos, atividades desenvolvidas, manejo dos resíduos sólidos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 LOGÍSTICA REVERSA

A partir do disposto no Artigo 33 da PNRS foram selecionadas cinquenta e nove empresas que contemplam o sistema de Logística Reversa, sendo as fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, e produtos eletroeletrônicos.

5.1.1 Agrotóxicos

No município de Missal verificou-se a existência de quatro empresas, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, sendo estas nomeadas por Empresa A, B, C e D.

Quanto ao levantamento quantitativo, na Empresa A verificou-se a existência do controle de unidades geradas, sendo classificadas em rígidas e flexíveis, laváveis e não laváveis, porém a mesma não informou a quantidade de embalagens de agrotóxicos que são geradas no estabelecimento.

A Empresa B não respondeu o questionário e não apresentou justificativas.

A Empresa C possui controle de unidades geradas no estabelecimento através da nota fiscal ao consumidor.

Já a Empresa D gera aproximadamente 60 unidades, portanto há controle de unidades geradas no estabelecimento.

Com base ao sistema de gerenciamento destes resíduos desenvolvidos pelas empresas, a empresa A afirma fazer orientação ao consumidor através da nota fiscal, onde consta o ponto de recolha na mesma das embalagens de agrotóxicos, bem como a realização de duas coletas anuais das mesmas após as safras.

A Empresa C realiza orientação ao consumidor em relação ao retorno e os pontos de recolha das embalagens na nota fiscal. A empresa realiza a recolha dos

produtos duas vezes por ano e destina ao ponto de reciclagem, que fica no próprio estabelecimento.

Já a Empresa D faz orientação ao consumidor em relação ao retorno e os pontos de coleta por meio de avisos contendo informações com os locais, dias e horários que as embalagens serão recolhidas. O armazenamento é realizado seguindo as orientações da Secretaria de Estado de Agricultura e Abastecimento (SEAB). A Associação dos Comerciantes de Agrotóxicos da Costa Oeste (ACCO) recolhe as embalagens e é responsável pela destinação final das mesmas, realizando a reciclagem destas.

Por meio de entrevista, o Diretor de Meio Ambiente do município, informou que a Prefeitura Municipal de Missal em conjunto com as empresas que vendem agrotóxicos está realizando a destinação correta para esses resíduos. É realizada a coleta das embalagens duas vezes ao ano após as safras para que os agricultores não as armazenem em locais inadequados. Para a ocorrência dessas coletas são determinados pontos específicos no município, que ficam, nos próprios estabelecimentos que revendem os produtos, para facilitar a entrega dessas embalagens. Após a coleta as embalagens de agrotóxicos são encaminhadas até a ACCO, que realiza a destinação correta às mesmas.

Quanto ao que diz respeito às embalagens de agrotóxicos, deve-se realizar a tríplex lavagem das embalagens vazias. Este método consiste em lavar três vezes a embalagem após o seu uso, depois de vazio coloca-se um quarto de água limpa no recipiente que deve ser fechado, então se agita bem por cerca de 30 segundos para dissolver os resíduos presentes na embalagem. A água do enxague deve ser despejada no tanque do equipamento de aplicação e a embalagem deve ser deixada sobre o tanque por cerca de 30 segundos para que todo o conteúdo escorra. Depois de se repetir esse processo por mais duas vezes se inutiliza a embalagem realizando uma perfuração com objeto pontiagudo (INPEV, 2013).

Depois de fazer a lavagem o agricultor deve separar as embalagens por tipo e armazená-las em local adequado junto com seus rótulos e caixas. Essas embalagens devem ser devolvidas na unidade de recebimento indicada na Nota Fiscal pelo revendedor em até um ano após a compra. Caso sobre produto nas embalagens a devolução deve ser feita em até seis meses após o vencimento dos mesmos (INPEV, 2013).

Estas etapas são cumpridas pelos produtores rurais do município que são devidamente orientados pelas empresas comerciantes de agrotóxicos. E seguem as orientações do Sistema Campo Limpo.

5.1.2 Pilhas e Baterias

As empresas comercializadoras de pilhas e baterias do município de Missal somam dezessete, sendo representadas neste estudo por números.

A Tabela 1 apresenta a quantidade de pilhas e baterias geradas pelas empresas do município.

Tabela 1 – Geração quantitativa de pilhas e baterias conforme empresas no Município de Missal

Empresa	Quantidade
1	Variável conforme o período – não há quantificação exata.
2	Não possui controle
3	60 pilhas
4	100 pilhas
5	200 pilhas
6	20 baterias
7	12 baterias
8	10 baterias.
9	6 – 10 baterias
10	40 baterias
11	5 baterias
12	8 baterias
13	Não informou
14	100 pilhas
15	40 baterias
16	15 baterias
17	8-10 baterias

Pode-se verificar por meio da Tabela 1 que as empresas 4, 5 e 14 são as que mais comercializam pilhas, pois são empresas de maior porte que as demais, bem como as empresas 10 e 15 que apresentam a maior geração de baterias. A empresa 2 não possui controle de quantas pilhas e baterias são geradas e a empresa 13 não respondeu o questionário.

Pode-se observar no Quadro 3 a situação atual quanto à orientação ao consumidor sobre a destinação correta das mesmas, a forma de armazenamento e a disposição ou destinação final adotada pelas empresas comercializadoras de pilhas e baterias do município de Missal.

Empresa	Orientação	Armazenamento	Destinação Final
1	Sim, que o consumidor as deixam em local específico na empresa.	Deposito e área de venda	Empresa Terceirizada.
2	Não, pois não disponibiliza local próprio para a recolha.	Local seco e arejado.	Pontos de recolha de materiais recicláveis.
3	Não.	Área de venda	Aterro controlado municipal.
4	Não.	Depósito e área de venda.	Aterro controlado.
5	Não.	Local de venda.	Não soube informar.
6	Sim, a cada bateria vendida é recolhida uma sucata.	Local fechado e bem cuidado.	Empresa terceirizada.
7	Sim, ao vender uma bateria recolhe-se uma usada.	Depósito da empresa.	Realizada pelo fornecedor.
8	Sim, venda é realizada na base da troca.	Área de venda.	Fornecedor.
9	Venda na base da troca.	Área de venda.	Fornecedor.
10	Venda na base da troca.	Depósito coberto.	Fornecedor.
11	Venda na base da troca.	Depósito coberto.	Fornecedor.
12	Sim.	Depósito.	Fornecedor.
13	Não Informou.		
14	Não.	Não Informou.	Aterro controlado.
15	Não. Pois todas são trocadas pela própria empresa.	Depósito fechado.	Empresa terceirizada.
16	Não. Todas são trocadas na empresa.	Local coberto e fechado.	Fornecedor.
17	Sim, para que retorne a que esta estragada/usada.	Depósito.	Fornecedor.

Quadro 3 – Manejo de pilhas e baterias pelas empresas do município de Missal

Quanto às pilhas geradas no município de Missal, conforme as empresas, pôde-se verificar que algumas realizam a destinação correta, porém a maioria não dá orientação ao consumidor, mas providencia locais adequados para o retorno das pilhas inservíveis. A destinação final desses resíduos é basicamente realizada por empresa terceirizada ou destinada ao aterro controlado. Destinar ao aterro não é a forma mais correta, pois algumas pilhas podem conter metais pesados que podem prejudicar a saúde humana e contaminar o solo e às águas.

Já as baterias geradas são recolhidas pelas próprias empresas fornecedoras desse produto e acondicionadas e armazenadas em depósitos fechados e cobertos. Por se tratar de resíduo perigoso, devido ao fato de conter alguns metais pesados que podem contaminar o solo e as águas e até mesmo a saúde humana, aplica-se a logística reversa a mesma, onde para cada bateria vendida se recolhe uma bateria inservível.

Ao realizar o método de quarteamento encontrou-se no aterro controlado do município uma pilha alcalina de uso doméstico, sendo que, pilhas e baterias comuns

podem ser descartadas no lixo doméstico de acordo com a determinação do CONAMA. A situação é diferente quando o assunto são as baterias de celular, automotivas e as industriais que não podem ser dispostas em lixo comum, mas esses produtos acabam sendo depositados em aterros sanitários, onde só poderiam ser descartados se houvesse o tratamento correto do chorume (substância líquida encontrada em lixões), que contaminado com metais pesados agrava ainda mais a contaminação da terra e dos lençóis freáticos (ROA, 2009).

A legislação brasileira proíbe o lançamento de pilhas e baterias "in natura" a céu aberto, tanto em áreas urbanas como rurais, queima a céu aberto ou em recipientes, instalações ou equipamentos não adequados, lançamento em corpos d'água, praias, manguezais, terrenos baldios, poços ou cacimbas, cavidades subterrâneas, em redes de drenagem de águas pluviais, esgotos, eletricidade ou telefone, mesmo que abandonadas, ou em áreas sujeitas à inundação (BRUM e SILVEIRA, 2011).

A Resolução do CONAMA nº 401/2008, obriga os estabelecimentos que comercializam pilhas e baterias a receberem de volta os produtos usados de seus consumidores e entregá-los aos fabricantes ou importadores para que estes realizem a destinação final adequada.

Aproximadamente cada bateria ou pilha depositada de forma errada no meio ambiente contamina uma área de cerca de um metro quadrado. Portanto, o dano ambiental pode ser ainda maior dependendo da quantidade de pilhas e baterias jogadas nos lixões. A dissolução de metais pesados que seja despejado em aterros sanitários impróprios contamina lençóis freáticos e o ambiente local (ROA, 2009).

5.1.3 Pneus

No Município de Missal encontram-se doze empresas que comercializam pneus, passando a serem representadas por números.

Conforme a Tabela 2 pode-se perceber que a maioria das empresas fornecedoras de pneus apresenta geração semelhante, diferenciando apenas as empresas 1 e 10 com o maior porte de geração e as empresas 2 e 6 com menor porte de geração.

Tabela 2 – Quantidade de pneus conforme as empresas geradoras no município de Missal

Empresa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Quantidade	60	15	20	20	20-30	12	30	20	50	100	20-30	--

A empresa 12 recusou responder o questionário, e, como mostra a Tabela 2, a empresa 10 apresenta a maior geração com 100 pneus e a empresa 6 a menor geração com 12 pneus por mês.

Já a situação atual do gerenciamento dos pneus no município de Missal, quanto à orientação ao consumidor em relação à destinação final dos pneus, o armazenamento e destinação final pode ser observada no Quadro 4.

Empresa	Orientação	Armazenamento	Destinação Final
1	Sim, que o consumidor os guarde em local coberto.	Local coberto.	Empresa Terceirizada e para empresas que usam na queima de caldeiras, outras para utilização em artesanato e para fazer asfalto.
2	Sim, venda na base da troca.	Local coberto onde não é possível molhar ou algo danificar o produto.	Realizada a cada trinta dias onde um caminhão ecológico passa recolhendo os produtos e faz-se a troca.
3	Sim.	Barracão fechado.	Recolhido pela prefeitura que destina a empresas terceirizadas.
4	Sim.	Local fechado.	A prefeitura recolhe e destina a empresas terceirizadas.
5	Sim.	Local fechado para que não tenha contato com a água.	Os pneus são revendidos.
6	Sim.	Depósito fechado.	Os pneus são coletados por uma empresa para confecções artesanais
7	Sim, o consumidor deve deixar na empresa.	Depósito da empresa.	Empresa credenciada que recolhe os produtos.
8	Sim.	Depósito.	Coletado por empresa que utiliza para fazer asfalto.
9	Sim, para que o devolva na empresa.	Depósito.	Coletados pela prefeitura.
10	Sim, para que retorne com os velhos.	Em local coberto.	Prefeitura coleta.
11	Sim, pede ao consumidor que, ao adquirir um pneu novo devolva um usado.	Barracão e cobertos com lonas.	Coletados pela prefeitura.
12	Não identificado.		

Quadro 4– Manejo de pneus pelas empresas do município de Missal

As empresas listadas no Quadro 4 informaram que realizam a orientação a todos os clientes conforme preconiza a logística reversa. O armazenamento é realizado em local fechado e coberto, onde não tem contato com a água, evitando a proliferação de insetos. A destinação final desse resíduo é realizado pela prefeitura e por empresas terceirizadas que utilizam este produto para outros processos, como por exemplo, a utilização em artesanatos e a moagem para utilizar os pneus na composição de asfalto.

5.1.4 Óleos Lubrificantes

Dentre as empresas do município de Missal nove fornecem óleos lubrificantes, passando a ser representadas por números, conforme Tabela 3.

Tabela 3 – Quantidade de óleos lubrificantes conforme as empresas geradoras no município de Missal

Empresa	Quantidade
1	Não possui controle
2	Não possui controle
3	10 kg
4	50 litros
5	20 litros
6	20 litros
7	20-40 litros
8	240 litros
9	48 unidades

Nota-se que a empresa 8 possui maior geração que as demais, seguindo da empresa 4 e 9.

Quanto ao sistema de gerenciamento dos óleos lubrificantes, pode-se constatar que todas as empresas que vendem este produto no município realizam orientação aos seus consumidores com relação ao destino correto que se deve adotar, conforme o Quadro 5. O armazenamento dos óleos lubrificantes é feito em recipientes adequados ou em galões de 200 litros. Os frascos vazios são armazenados em sacolas com especificações e encaminhados para empresas terceirizadas. A destinação final é realizada por empresas terceirizadas, onde o óleo passa pelo processo de re-refino e pode ser comercializado novamente.

Empresa	Orientação	Armazenamento	Destinação Final
1	Sim, pois 90% dos óleos ficam na empresa.	Recipientes próprios.	Empresa Terceirizada.
2	Sim, a mesma ressalta que o serviço é realizado na própria empresa, e quando é realizada a venda do produto, ao término é pedido para o consumidor retornar a embalagem à empresa para a recolha.	Lugar seco, muitas vezes ficando dentro dos maquinários e equipamentos, pois assim é feito a lubrificação com esse produto.	A graxa é totalmente retirada das embalagens quando não é vendida, assim, na maioria das vezes, utilizado para lubrificação e quando vendido é pedido o retorno da embalagem para o dia da recolha.
3	Sim, restos dos resíduos são coletados por empresa terceirizada e as embalagens são coletados por outra empresa terceirizada.	sacos especiais e em galões com especificações.	Reutilização e reciclagem.
4	Sim.	Sacolas amarelas na empresa.	Empresa terceirizada coleta mensalmente.
5	Sim.	Lixeiras grandes especiais.	Realizada pelo fornecedor, que contrata uma empresa terceirizada para efetuar a recolha.
6	Sim.	Armazenados em galões de 200 litros no depósito e área de venda.	Empresa terceirizada recolhe mensalmente.
7	Sim.	Galões de 200 litros.	Recolhido mensalmente por empresa especializada.
8	Sim, par que retornem o óleo na empresa.	Galões.	Empresa terceirizada.
9	Sim.	Depósito adequado.	Empresa terceirizada.

Quadro 5 – Manejo de óleos lubrificantes pelas empresas do município de Missal

A logística reversa de óleos lubrificantes é realizada no país desde os anos 50, e seu aperfeiçoamento tem se dado com as Resoluções Normativas da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), com as Portarias Interministeriais MMA/MME e com a Resolução CONAMA Nº 362/2005. Para as embalagens, não existe a estruturação de logística reversa em âmbito nacional, com exceção, de experimentos voluntários de produtores de óleos lubrificantes, localizados em alguns municípios (BRASIL, 2011).

Após certo tempo de vida útil, os óleos lubrificantes acumulam compostos químicos tóxicos e precisam ser substituídos por óleos novos, surgindo então, os óleos lubrificantes usados (OLU). Estes resíduos são considerados perigosos pela convenção de Basiléia e no Brasil, conforme as normativas da ABNT NBR 10004 (CARRETEIRO e BELMIRO, 2006).

Os principais impactos produzidos pelos óleos lubrificantes usados no meio ambiente devem-se ao fato de conterem diversos metais pesados em suas fórmulas,

podendo contaminar os lençóis freáticos e rios, ou ainda sobrenadarem nos lagos e mares, impedindo assim a oxigenação dos seres vivos e a passagem dos raios solares (BOUGHTON e HOURVATH, 2004; KALNES et al., 2006).

No Brasil, a legislação específica que a responsabilidade da gestão e destinação adequada dos OLU recaia nos produtores e importadores e que a reciclagem seja feita através da recuperação por meio do processo industrial do re-refino (CONAMA, 2005).

5.1.5 Lâmpadas fluorescentes

As lâmpadas fluorescentes geradas em treze empresas fornecedoras localizadas no Município de Missal, representadas por números, como mostra a Tabela 4.

Tabela 4 – Quantidade de lâmpadas conforme empresas geradoras no Município de Missal

Empresa	Quantidade	Empresa	Quantidade
1	110V - 100 e 120; 220V - 100 a 110	11	15
2	50	12	28
3	13	13	80
4	50	14	200
5	300	15	25
6	Não informou.	16	10
7	45	17	200
8	10	18	160
9	70	19	50
10	30-50	20	150

A empresa 6 não respondeu ao questionário, pode-se observar ainda, conforme a Tabela 5, que as empresas 5, 14 e 17 possuem a maior geração de lâmpadas, por serem empresas de maior porte.

Quanto ao sistema de gerenciamento, das vinte empresas listadas no Quadro 6, nove não realizam nem um tipo de orientação referente ao retorno de lâmpadas fluorescentes. Destas, dez informaram que orientam seus clientes para que tragam as mesmas até a empresa após o término da sua vida útil, sendo que a empresa seis não respondeu o questionário. O armazenamento é feito em lixeiras e recipientes adequados dentro da empresa e a destinação final é realizada por uma

empresa terceirizada que realiza a reciclagem das mesmas, ou ainda, é encaminhado ao aterro controlado.

Empresa	Orientação	Armazenamento	Destinação Final
1	Sim, para que coloque num recipiente adequado presente no estabelecimento.	Recipientes adequados.	Empresa terceirizada.
2	Não, pois não possui ponto de recolha do produto.	Local da área de venda e depois levado ao depósito.	Aterro controlado municipal.
3	Não, pois não possui ponto de recolha.	Local seco e arejado	São enviados para pontos de recolha de produtos reciclados.
4	Não.	Local de venda.	Aterro controlado.
5	Não.	Depósito e na seção.	Aterro controlado.
6	--	--	--
7	Sim.	Depósito coberto.	Empresa terceirizada.
8	Sim.	Depósito fechado.	Prefeitura coleta.
9	Sim, que retorne para a empresa.	Lixeira laranja especial.	Empresa terceirizada.
10	Sim.	Depósito e área de venda.	Empresa terceirizada.
11	Sim.	Caixa azul onde após um mês é recolhido por um caminhão.	Empresa adequada.
12	Sim.	Lixeira que fica condicionada na entrada da empresa.	Empresa especializada.
13	Não.	--	Aterro controlado.
14	Não, porque é trocada na empresa.	Lixeira na empresa.	Empresa terceirizada.
15	Não, pois é troca-se na empresa mesmo.	Lixeira adequada.	Empresa terceirizada.
16	Sim, retorne a empresa.	Em uma caixa.	Empresa terceirizada.
17	Não.	Não	Não soube responder.
18	Sim, que retorne a empresa às usadas.	Lixeira na entrada da empresa.	Empresa terceirizada.
19	Não.	--	Não soube responder.
20	Sim, para que leve até a empresa para esta dar a destinação final adequada.	Lixeira na entrada da empresa.	Empresa terceirizada.

Quadro 6 – Manejo de lâmpadas fluorescentes pelas empresas do município de Missal

No Brasil não existe legislação específica que regulamente a manipulação, destinação e o tratamento pós-uso de lâmpadas fluorescentes, existe apenas o Cadastro Técnico Federal do IBAMA que dispõem do tratamento de lâmpadas e da recuperação do mercúrio presente nestas através de destilação. Se descartadas de forma incorreta essas lâmpadas podem ser prejudiciais ao meio ambiente devido ao fato de conterem mercúrio, que é liberado quando estas são quebradas.

5.1.6 Produtos eletroeletrônicos

Dentro do perímetro urbano do Município de Missal encontram-se sete empresas fornecedoras de produtos eletroeletrônicos, mencionadas por números. A quantidade gerada destes produtos é apresentada na Tabela 5.

Tabela 5 – Quantidade de produtos eletroeletrônicos conforme empresas geradoras no Município de Missal

Empresa	1	2	3	4	5	6	7
Quantidade	15	8	10	8	4	20-30	15

De acordo com os resultados apresentados na tabela 5 pode se perceber que a empresa 6 possui maior geração de produtos eletroeletrônicos e a empresa 5 a menor geração, sendo que a empresa 5 trata-se de uma cooperativa.

O perfil atual referente ao manejo dos produtos eletroeletrônicos encontra-se especificado no Quadro 7, que relata as respostas das empresas comercializadoras desses produtos.

Empresa	Orientação	Armazenamento	Destinação Final
1	Não	--	Não soube informar.
2	Sim, a cada seis meses a prefeitura recolhe.	Barracão da prefeitura.	Empresa terceirizada.
3	Sim, a cada seis meses a prefeitura recolhe o lixo eletrônico.	Barracão da prefeitura.	Empresa terceirizada.
4	Não.	--	Aterro controlado.
5	Sim, a cada seis meses é feito a recolha.	Barracão fechado da prefeitura.	Empresa terceirizada.
6	Não.	--	Depois da vida útil é repassado para os catadores que o reciclam.
7	Não.	--	Depois da vida útil é repassado para os catadores que o reciclam e o resto é coletado por uma empresa terceirizada a cada seis meses.

Quadro 7 – Manejo de produtos eletroeletrônico pelas empresas do município de Missal

Os produtos eletroeletrônicos gerados no município basicamente são recolhidos pelas empresas que as repassam para os compradores. A partir do ano de 2013, ao observar a inexistência de orientação e destinação correta desses resíduos, o poder público municipal decidiu realizar a coleta semestral dos resíduos

eletroeletrônicos. Sendo assim, todas as empresas passaram a orientar seus consumidores para que levem esse resíduo ao ponto de coleta da prefeitura onde a empresa terceirizada passa recolher, como ilustra a Figura 6, e da à destinação correta dos resíduos, desmontando-os e separando-os para encaminhá-los para a reciclagem.



Figura 6 – Caminhão da empresa terceirizada realizando a coleta de produtos eletroeletrônicos

Como já mencionado, no Brasil não existe legislação específica que regulamente a gestão de produtos eletroeletrônicos, mas conta com a Minuta CONAMA – GT (2010) que regulamenta a gestão dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos.

Conforme constatou Rodrigues (2007) em estudo realizado, no Brasil existe uma lacuna quando se trata a respeito do pós-consumo dos resíduos eletroeletrônicos. Observou-se uma grande carência de empresas que são especializadas no gerenciamento desses resíduos, além de existir um desinteresse do mercado secundário de materiais para os resíduos eletrônicos (sucatas), tendo como consequência o descarte inadequado desses resíduos nos locais de destinação de resíduos domiciliares.

Carpanez (2010) por sua vez, afirma que o lixo eletrônico é enviado para países em desenvolvimento (China, Índia, Paquistão), onde serão “tratados” da maneira que melhor lhes convier. Segundo o autor, 50 a 80% do resíduo eletrônico coletado para ser reciclado nos países desenvolvidos é simplesmente enviado em

navios containers para países em desenvolvimento, onde o custo de processamento é bem menor.

5.2 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Por meio da realização do método de quarteamento foram obtidos os dados apresentados nas Tabelas 6 e 7, bem como, ilustrados nos Gráficos 1 e 2. Na Tabela 6 bem como no Gráfico 1 pode-se observar a grande concentração de matéria orgânica, com 53,83% presente na amostra do Quarteamento I correspondente aos distritos Portão do Ocoy, Vista Alegre e Dom Armando, seguido de rejeitos com 23,61%.

Tabela 6 – Composição Porcentual do Quarteamento I

Material	Quantidade (kg)	Porcentual (%)
Orgânico	9	53,83
Rejeito	3,95	23,61
Plástico	2	11,96
Papel/Papelão	1,25	7,48
Metal	0,5	2,98
Vidro	0,02	0,12
TOTAL	16,72	100

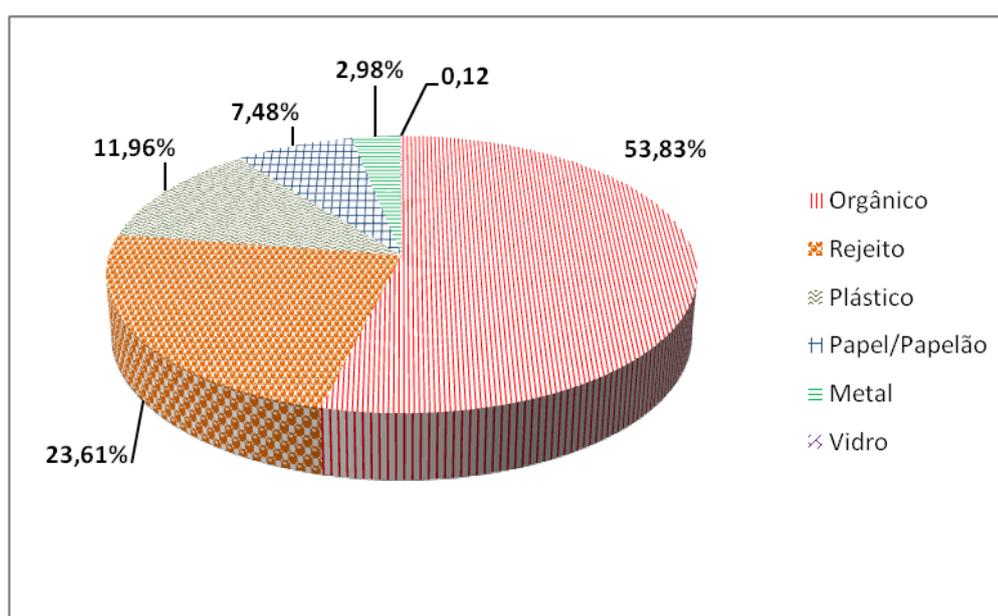


Gráfico 1 – Composição da amostra do Quarteamento I

Ao observar o Gráfico 1 verifica-se que a maior concentração dos resíduos recicláveis são plásticos e com potencial de reciclagem, porém são dispostos no aterro, porém suas propriedades fazem com que estes não agregam muito peso, ao contrário dos orgânicos.

O Quarteamento II, correspondente ao centro, Bairro Renascer, Bairro Jardim Gramado, Bairro São Francisco e Loteamento Birk, apresentou maior concentração de rejeitos com 55,5%, seguido do orgânico com 22,2%, como apresentado na Tabela 7 e no Gráfico 2. Pode-se observar ainda a presença de materiais recicláveis como plástico, papel, metal e vidro, correspondente a 22,3% do total da amostra, em menor quantidade que rejeito e orgânico.

Tabela 7 – Composição Porcentual do Quarteamento II

Material	Quantidade (kg)	Porcentual (%)
Rejeito	5,5	55,55
Orgânico	2,2	22,22
Plástico	0,95	9,59
Vidro	0,6	6,06
Papel/Papelão	0,6	6,06
Metal	0,05	0,5
TOTAL	9,9	100

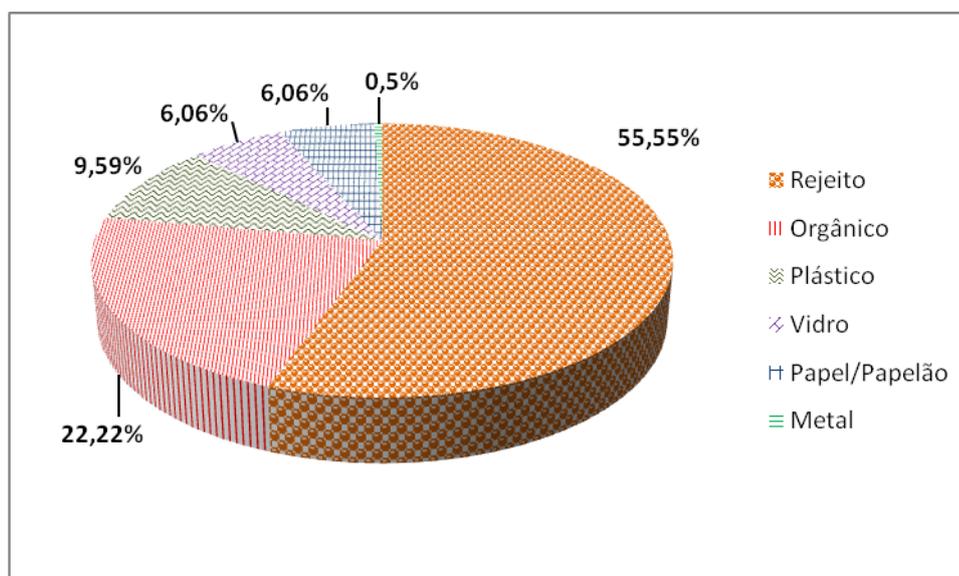


Gráfico 2 – Composição da amostra do Quarteamento II

Diferentemente do quarteamento I, no quarteamento II os resíduos que apresentaram o maior peso são os que estão presentes também em maior volume, no caso os rejeitos na pesagem de 100 kg por amostra.

Com base nos resultados do Quarteamento, pode-se observar que dos 100% dos resíduos que são destinados ao aterro controlado 77,55% são rejeitos e orgânico, e 22,45% é reciclável, o plástico vem como resíduo reciclável predominante com 10,77%, e em menor quantidade papel 6,77%, vidro 3,09% e Metal 1,74%.

O Município de Missal conta com a Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Missal – ACAMIS, responsável pela coleta dos resíduos sólidos reciclados, bem como, pelo controle da quantidade gerada. Com isso pode-se notar uma boa eficiência na coleta de resíduos recicláveis pela recicladora ACAMIS no Município de Missal, mostrando que a coleta esta sendo efetuada corretamente.

Porém com essa pequena porcentagem de resíduos recicláveis levada para o aterro acaba se tornando um montante com o passar do tempo, e a vida útil do aterro acaba diminuindo, podendo ter sua capacidade de armazenamento completa antes do tempo estimado.

Estudos semelhantes são apresentados por Sulzler et. al. 2009 e Albertin et. al. 2010. No município de Santa Helena, vizinha a Missal que possui coleta seletiva dos RSU que abrange 100% da zona urbana, realizou-se um estudo contemplando o método de quarteamento para verificar a eficiência da coleta seletiva do município. Como resultado, ao final do processo de quarteamento, observou-se que 15,29% dos resíduos eram recicláveis, ao passo em que 84,71% eram resíduos não recicláveis e também entre os recicláveis presentes, o plástico (11,53%), papel (2,09%), vidro (1,05%) e o metal (0,63%). No estudo pode-se verificar ainda que a maioria de resíduos levados para o aterros eram os rejeitos e os resíduos orgânicos, com cerca 84,71%, também pode-se notar que no estudo o resíduo reciclável predominante era o plástico com 11,53%, seguindo do papel 2,09%, o vidro 1,05% e o Metal 0,63%. (SULZLER et. al. 2009).

Já o município de Flórida, localizado na região noroeste do estado do Paraná, conta com o serviço de coleta de resíduos domiciliares e comerciais atendendo 100% dos domicílios, onde utilizou-se o método de quarteamento para verificar a eficiência da coleta seletiva. Com isso pôde-se verificar que em média 89% eram resíduos orgânicos e rejeitos levados ao aterro e cerca de 11% dos

resíduos são passíveis de reciclagem, como papel/ papelão (2,72%), plástico (6,59%), metal (0,76%) e vidro (1,08%) (ALBERTIN et. al. 2010).

Pode-se verificar então que o sistema de coleta seletiva do município de Flórida possui maior eficiência que os demais, porém, deve-se levar em consideração as particularidades de cada município. A comparação do presente estudo com outras composições gravimétricas é importante para verificar se o sistema deste possui de fato uma boa eficiência, sendo que, ao realizar esta comparação, pôde-se perceber que o sistema estudado pode ser melhorado, a ponto que existem sistemas que apresentam menores valores de resíduos recicláveis sendo acondicionados no aterro controlado.

A Tabela 8 apresenta as médias dos anos 2012 e 2013 dos resíduos sólidos coletados e registrado pela ACAMIS.

Tabela 8 – Média Anual de Resíduos Sólidos Coletados em 2012 e 2013

Material	2012	2013
	Quantidade (Kg/ano)	
Papelão	56.577	72.095
Ferro	31.000	12.083
Papel Misto	27.040	25.720
Cimento	15.608	4.731
Plástico Seco	13.280	5.735
Vidro	13.000	3.100
Sacolinha	12.440	1.694
Plástico Cristal	11.012	8.851,75
Pet Colorido	10.436	1.377
Pet Branco	8.912	4.019
Papel Branco	8.120	6.215
Ráfia	7.736	1.520
Tetra Pak	5.400	2.175
Leitoso	5.359	2.285,75
Plástico Colorido	4.692	4.343
Copinho	2.104	1.083
Pet Azeite	1.650	-
Latinhas	1.028	795
Livros	844	-
Alumínio	690	392,5
Cobre	468	194
Bloco	426	75
Metal	75	7.863
Plástico Duro	-	2.062,5
PVC	-	356
Bateria	-	9 un.
Motor	-	7un
Inox	-	5
Total	237.897	166.538,65

FONTE: Adaptado de ACAMIS (2013)

Percebe-se por meio da Tabela 8, que a quantidade de resíduos sólidos recicláveis coletados e registrados pela ACAMIS no ano de 2012 é de 237.697 kg, na qual se destaca o papelão com 56.577 kg correspondendo a 23,8%, sendo o menos representativo o metal com 75 kg correspondendo a 0,03%.

Na Tabela 8 também pode-se perceber que no ano de 2013 teve-se maior variedade de resíduos coletados pela ACAMIS totalizado em 166.538,65 kg de resíduos recicláveis, destacando o papelão igualmente ao ano anterior com 72.095 kg que apresentou um aumento de 15.518 kg em relação ao ano de 2012, correspondendo a 21,52%. Porém, a média total do ano de 2013 apresenta uma queda significativa de 71.358,35 kg, devido o fato de que no ano de 2012 a associação recolhia todo o resíduo reciclável do município de Missal, após 2013, surgiu uma empresa particular contratada pela prefeitura onde coleta 25% destes resíduos no município.

No município de Missal os RSU gerados são segregados em três categorias: orgânicos, recicláveis e rejeitos. Por tratar-se de um município de pequeno porte, os rejeitos e os orgânicos gerados são coletados diariamente e abrangem uma população de 6 mil habitantes, cerca 57,28% da população. As coletas são realizadas das 6hs as 13:00hs e não abrangem todos os distritos que são: São José, Boa Esperança, Padre Feijó, Esquina São Paulo, Caçador, Santa Cecília, Três Irmãos, Vista Alta, São Pedro, São Francisco, União da Vitória, Linha Gaúcha, Linha Progresso, São José dos Pinhais, Médio Rio Branco, Fazenda Formiga, Jacutinga, Linha Glória, Sanga Seca, Santa Paula, São Sebastião, Cabeceira do Cedro e Esquina Eucalipto. Devido a grande demanda de coleta e a disponibilidade de apenas um caminhão coletor de resíduos sólidos para efetuar a coleta regular, mensalmente é encaminhado para cada distrito uma retroescavadeira que abre uma vala onde se despejam e enterram os resíduos.

Os orgânicos e rejeitos recolhidos no município são acondicionados em um caminhão coletor que os leva para o aterro controlado, lá e despejado em valas feitas por maquinários específicos e depois as valas são tampados com terra.

Já o resíduo reciclável é coletado todos os dias no centro, distritos e comunidades que são eles: São José, Boa Esperança, Padre Feijó, Esquina São Paulo, Caçador, Santa Cecília, Três Irmãos, Vista Alta, São Pedro, São Francisco, União da Vitória, Linha Gaúcha, Linha Progresso, São José dos Pinhais, Médio Rio Branco, Fazenda Formiga, Jacutinga, Linha Glória, Sanga Seca, Santa Paula, São

Sebastião, Cabeceira do Cedro, Esquina Eucalipto, Esquina Gaúcha, Portão Ocoy e Dom Armando, com maior percentual de população. Os catadores realizam esta atividade com o auxílio de um caminhão. Já para as comunidades menores traçou-se uma rota onde o caminhão passa do dia 10 ao 15 de todo mês e recolhe em pontos específicos do distrito abrangendo 100% dos distritos do município.

Os resíduos passíveis de reciclagem são coletados pela empresa ACAMIS, que abrange atualmente todo o município de Missal, através da coleta seletiva de recicláveis.

A ACAMIS exerce suas atividades, em um barracão cedido pelo município de Missal, localizado no centro de Missal, também dispõe de prensa hidráulica, balança e carinhos.

O trabalho é desenvolvido em um modelo de coleta seletiva solidária, ou seja, contam com a participação voluntária da população. Os munícipes utilizam os que dispõem em suas casas para acondicionar os materiais (sacolas de mercado, bolsas, balde e caixas de papelão), diariamente os coletadores percorrem todo o perímetro urbano com o caminhão coletor, coletando de ponto em ponto.

Após o armazenamento dos resíduos recicláveis no barracão, os resíduos são prensados, pesados e vendidos para recicladora Missal que os utiliza em novos processos.

5.3 RESÍDUOS CONSTRUÇÃO CIVIL

De acordo com informações repassadas pelo Diretor do Departamento de Meio Ambiente foi realizado o levantamento quantitativo da geração de Resíduos de Construção Civil (RCC), apenas em 2010, sendo o valor informado 5.000 toneladas.

Os dados obtidos não especificam a quantidade de RCC por classe, sabe-se apenas que os resíduos da classe B são separados e acondicionados para os catadores do município onde há a reciclagem e a destinação correta.

Freitas (2009) realizou um estudo sobre os RCC no Município de Araraquara/SP e revelou que a geração de RCC é de 388 ton.dia⁻¹.

Para comparar os dados de Freitas (2009) com os do município de Missal, é necessário ressaltar que o município de Missal possui 10.474 hab e o município de

Araraquara – SP possui 199.132 hab, bem como a unidades apresentadas por ambos, sendo que o autor apresenta em ton.dia^{-1} e os dados de Missal encontram-se em ton.ano^{-1} . Relacionando-se a população dos municípios com a geração de RCC de Araraquara, o município de Missal apresentaria uma geração de 7.448,96 ton.ano^{-1} , sendo proporcional a geração de RCC de Araraquara, portanto a geração RCC do município de Missal apresenta abaixo de outros municípios brasileiros.

No que diz respeito ao sistema de gerenciamento dos RCC, atualmente, a responsabilidade pela recolha de entulhos é do Poder Público, representado neste caso, pela Secretaria de Obras. Os entulhos são aproveitados em obras de preenchimento.

De acordo com informações repassadas pelo Diretor Municipal de Meio Ambiente, o município conta com propostas para os resíduos de construção e demolição possíveis de reutilização ou reciclagem sejam resíduos da classe A, que são trituráveis e/ou classe B (madeiras, ferro, plásticos, papel e outros), os resíduos da classe A, após moagem, devem ser reutilizados como cascalho e os de classe B, devem ser acondicionados em locais específicos e reutilizados ou reciclados.

Há também a proposta de implantar um Programa de Resíduos da Construção Civil, estabelecendo-se parcerias, objetivando prioritariamente levar ao conhecimento dos geradores a legislação vigente (Resoluções e Normas) e suas aplicações. Participar e integralizar efetivamente os geradores, através de encontros com a finalidade de buscar os princípios básicos da não geração e na minimização da geração dos resíduos e seu reaproveitamento.

Além da proposta, o Diretor citou também algumas metas tais como: Reaproveitamento para o aterramento de áreas e novas construções em geral, também o aproveitamento de 100% dos resíduos produzidos no Município, normatizar a maneira de dispor os resíduos para coleta e cronograma e repassar custos aos geradores.

A Resolução 307/2002 traz gerenciamento como sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e programar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos. (BRASIL, 2002).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse diagnóstico verificou-se o contexto do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos no município de Missal, englobando a Logística Reversa, Resíduos Sólidos Urbanos e Resíduos da Construção Civil, abrangendo todo o gerenciamento destes resíduos. Após a realização dos estudos os resultados foram comparados aos de outros municípios do Brasil, observando certa semelhança no que se refere à produção e destinação dos resíduos.

Quanto a Logística Reversa o presente diagnóstico constatou que existem pontos de coleta, armazenamento, disposição e destinação dos resíduos. Porém, nem todas as empresas realizam a destinação e disposição correta dos resíduos gerados.

Em relação aos resíduos sólidos urbanos, observou-se a necessidade de melhoria quanto ao que se refere à abrangência da coleta no município, pois nem todos os distritos do município são atendidos quanto ao que se refere à coleta de rejeitos e orgânicos. Verificou-se uma falha na coleta seletiva, pois existe uma grande quantidade de resíduos recicláveis que ainda são acondicionados no aterro controlado.

Observou-se, no que diz respeito aos resíduos da construção civil, que o município realiza a coleta destes resíduos, porém não realiza qualquer tipo de controle da quantidade gerada de cada resíduo.

O município de Missal representa um bom papel quanto ao gerenciamento de seus resíduos, pois realiza a coleta, destinação e disposição de seus resíduos. O principal papel ainda cabe ao município, que é o de fiscalizar as empresas e os próprios cidadãos quanto à destinação e disposição dos seus resíduos, também como a realização de conscientização dos mesmos e investimentos nesta área.

REFERÊNCIAS

AFONSO, Júlio Carlos. **Processamento da Pasta Eletrolítica de Pilhas Usadas**. Grupo de Trabalho – revisão da resolução CONAMA 257/99. Brasília/DF, 2004.

ALBERTIN, Ricardo Massulo et al. **Diagnóstico de gestão dos resíduos sólidos urbanos do município de Flórida Paraná**. Centro de Ciência Agrária – Universidade Federal de Roraima - Boa Vista – RR. 2010. Disponível em <<http://file:///C:/Users/giga/Downloads/378-1230-1-PB.pdf>> Acesso em 23 abr 2014.

BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 258, de 26 de Agosto de 1999. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 02 dez. 1999. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res25899.xml>> Acesso em: 24 abr 14.

BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 275, de 25 de Abril de 2001. Estabelece o código das cores para os diferentes tipos de resíduos. Publicada no **Diário Oficial da União** nº 117-E, de junho de 2001, Seção 1, página 80.

BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 301, de 21 de Março de 2002. Altera dispositivos da Resolução nº 258, de 26 de agosto de 1999, que dispõe sobre Pneumáticos. Publicada no **Diário Oficial da União**.

BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução Nº 362, de 23 de junho de 2005. Regulamentação da Coleta, Transporte, Armazenamento e Destinação Adequada dos óleos lubrificantes usados e contaminados. Publicada no **Diário Oficial da União da República** nº 121, de 27 de junho de 2005, Seção 1, páginas 128-130/2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res36205.xml>> Acesso em: 24 abr 14.

BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução CONAMA nº 401 de 4 de novembro de 2008. Publicada no **Diário Oficial da União República Federal** nº 215, Brasília, DF, 4 nov. 2008, Seção 1, página 108-109. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res40108.xml>> Acesso em: 28 abr 14.

BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 416, de 30 de Setembro de 2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá

outras providências. Publicada no **Diário Oficial da União** nº 188, de 01/10/2009, pág. 64-65.

BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 424, de 22 de Abril de 2010. Revoga o parágrafo único do art. 16 da Resolução CONAMA nº 401/2008. Publicada no **Diário Oficial da União** nº 76, de 23/04/2010, pág. 113.

BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 450, de 06 de Março de 2012. Altera a Resolução no 362, de 23 de junho de 2005 do CONAMA.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente; Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Minuta CONAMA – GT de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos. Brasília, DF, 2010.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA Nº 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Diário Oficial de União**, Brasília, DF. 17 de julho de 2002.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Versão Preliminar para Consulta Pública. **Diário Oficial de União**, Brasília –DF, setembro de 2011.

BRASIL, Presidente da República. Lei nº 7.802, de 11 DE Julho de 1989. Dispõe sobre os agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 1989.

BRASIL, Presidência da República. Casa Civil. Lei nº 9.974, DE 6 DE JUNHO DE 2000. Dispõe sobre os agrotóxicos. **Diária Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9974.htm> Acesso em: 24 abr 14.

BRASIL, Presidência da República. Casa Civil. Lei Nº 12.305, DE 2 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diária Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> Acesso em: 06 ago 13.

BRASIL, Presidência da República – Casa Civil. Decreto nº 4.074, de 4 de Janeiro de 2002. Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre os agrotóxicos, seus componentes e afins.

BRUM, Zélio Rumpel; SILVEIRA, Djalma Dias. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental** REGET-CT/UFSM. Acesso em: 24 abr 14.

BOGNER, J. et. al. **Waste Management**. In: Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press, 2007.

BOSCOV, M. E. G. **Geotecnia ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

BOUGHTON B., HORVATH, A. **Environmental Assessment of used oil management methods**, Environmental Science and Technology v. 38, n. 2, pp. 353-358, 2004.

CALDERONI, S. **Os bilhões perdidos no lixo**. 3ª ed. São Paulo: Humanit as Livraria/FFLCH/USP; 1999.

CAMPOS, Heliana Kátia Tavares. Renda e evolu o da gera o per capita de resíduos sólidos no Brasil. **Eng. Sanit. Ambient.** [online]. 2012, vol.17, n.2, pp. 171-180. ISSN 1413-4152.

CARPANEZ, J. **10 Mandamentos do Lixo Eletr nico**. Globo Notícias, 2010. Disponível em: <<http://g1.globo.com/Noticias/Tecnologia/0,,MUL87082-6174,00.html>>. Acesso em 01 de maio 2013.

CARRETEIRO, R., BELMIRO, P. **Lubrificantes & Lubrifica o Industrial**. Rio de Janeiro, Interciência 2006.

CELERE, M. S.; OLIVEIRA, A. S.; TREVILATO, T. M. B.; MU OZ, S. I. S. Metais presentes no chorume coletado no aterro sanitário de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, e sua relevância para saúde pública. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.23, n. 4, p. 939-947, abr. 2007.

CEMPRE - COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. ** leo lubrificante usado**. 2014. Disponível em: <<http://www.cempre.com.br>> Acesso em: 29 abr 14.

CIMINO, Marly Alvarez. **Gerenciamento de Pneumáticos Inservíveis: Análise Crítica de Procedimentos Operacionais e Tecnologias para Minimização, Adotados no Território Nacional.** Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana. Universidade Federal de São Carlos, 2004.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Institucional.** Disponível em: <http://www.embrapa.br/>. Acesso em 27/04/2014.

ESPINOSA, Denise Croce Romano; TENÓRIO, Jorge Alberto Soares. **O estado-da-arte em reciclagem de pilhas e baterias.** Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

_____, _____. **Reciclagem de Pilhas e Baterias.** Escola Politécnica – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

FARIA, Caroline. Classificação e Tipos de Resíduos Sólidos. **InfoEscola.** 2013. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/ecologia/residuos-solidos/>> Acesso em: 25 ago 13.

FERREIRA, Iranilson Miguel Pinheiro; SILVA, Antonys Barbosa da; FABER, Myrian, Abecassis. **A Coleta Seletiva do Lixo Urbano.** 2006. Disponível em: <<http://www.sunnet.com.br/home/Noticias/A-Coleta-Seletiva-do-Lixo-Urbano.html>>. Acesso em 29 de Abril de 2014.

FERREIRA, Viviane Amaral; TAMBOURGI, Elias Basile. **O sistema de destinação final dos resíduos urbanos no Município de Santos.** Dissertação (mestrado). Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Química, Santos, 2009.

FURTADO, João S. **Baterias esgotadas: legislações & gestão.** Relatório elaborado para o Ministério do Meio Ambiente do Brasil. São Paulo, 2003.

FRAGA, Marcel Faria. **Panorama da Geração de Resíduos da Construção Civil em Belo Horizonte: Medidas de Minimização com Base em Projeto e Planejamento de Obras.** Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006. Disponível em: <http://lumeambiental.com.br/Pos_Marcel.pdf> Acesso em: 15 mai 2014.

FREITAS, Isabela Mauricio. **Os Resíduos De Construção Civil no Município de Araraquara/SP**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) – Centro Universitário de Araraquara – UNIARA, 2009.

GOMES, Priscila Luggeri; OLIVEIRA, Vinícius Balthazar Pereira de; NASCIMENTO, Elson Antonio do. **Aspectos e Impactos no Descarte de Óleos Lubrificantes: O Caso Das Oficinas**. IV Congresso Nacional de Excelência em Gestão, Rio de Janeiro, 31 de julho a 02 de agosto de 2008.

GOUVEIA, Nelson. **Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social**. *Ciênc. saúde coletiva* [online]. 2012, vol.17, n.6, pp. 1503-1510. ISSN 1413-8123.

Gouveia N, Prado RR. **Riscos à saúde em áreas próximas a aterros de resíduos sólidos urbanos**. *Revista Saúde Publica*, 2010.

GRIMBERG, Elisabeth. **A Política Nacional de Resíduos Sólidos: a responsabilidade das empresas e a inclusão social**. São Paulo, 2004. Disponível em: < <http://limpezapublica.com.br/textos/1177.pdf>> Acesso em: 04 set 13.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Diretoria de Pesquisas Coordenação de População e Indicadores Sociais. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**, 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf> Acesso em: 14 dez. 2013.

_____, _____. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IPARDES, Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Perfil do Município de Missal**. 2013. Disponível em << http://www.ipardes.gov.br/perfil_municipal/MontaPerfil.php?Municipio=85890&btOk=ok>> Acesso em 24 Jan 2014.

inpEV, Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. **Logística das Reversa: tipos de lavagens**, 2013. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/logistica-reversa/tipos-lavagem>> Acesso em 24 de abril de 2014.

_____, _____. **Sobre o Sistema**. 2013. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/sistema-campo-limpo/sobre-o-sistema>> Acesso em 24 de abril de 2014.

KALNES, T., SHONNARD R, SCHUPPEL A. LCA of a Spent Lube Oil Re-refining Process. **Computer Aided Chemical Engineering** v. 21, pp. 713-718, 2006.

LAGARINHOS, C. A. F.; TENÓRIO, J. A. S. **Tecnologias Utilizadas para a Reutilização, Reciclagem e Valorização Energética de Pneus no Brasil**. Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, EPUSP, Polímeros: Ciência e Tecnologia, vol. 18, nº 2, p. 106-118, 2008.

_____, _____. **Logística Reversa dos Pneus Usados no Brasil**. Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, EPUSP, Polímeros, vol. 23, n. 1, p. 49-58, 2013.

LIMA, Valéria Dias de. **Projeto de Descontaminação de Lâmpadas com Mercúrio**. Procuradoria Geral da República Secretaria de Administração do MPF, Programa de Gestão Ambiental, 2010. Disponível em: <<http://cpsustentaveis.planejamento.gov.br/wp-content/uploads/2010/11/projeto-de-descontaminacao-de-lampadas-com-mercurio.pdf>> Acesso em 16 fev 2014.

MASSUKADU, Luciana Miyoko. **Sistema de Apoio à Decisão: Avaliação de Cenários de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares**. Universidade Federal de São Carlos, 2004.

MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito Administrativo Brasileiro**. 34 Ed. Malheiros São Paulo, 2008.

MENDES, Arnaldo Gonçalves; JUNIOR, Celso Botega; MARQUES, Johnatas Valencio; SILVA, Luiz Henrique da. **Logística Reversa de Embalagens de Produtos Agrotóxicos**. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Trabalho de Conclusão de Curso. Palmital, 2012.

MONTEIRO, J. H. P.; FIGUEREDO, C. E. M.; MAGALHÃES, A. F.; MELO, M. A. F.; BRITO, J. C. X.; ALMEIDA, T. P. F., MANSUR, G. L. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200 p.

MORAIS, G. M. D. **Diagnóstico da Deposição Clandestina de Resíduos de Construção e Demolição em Bairros Periféricos de Uberlândia**: subsídios para uma gestão sustentável. Uberlândia, 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola de Engenharia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2006.

MOURÃO, Renata Fernandes; SEO, Emília Satoshi Miyamaru. Logística Reversa de Lâmpadas Fluorescentes. **InterfacEHS** – Revista de saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade. Volume 7, num 3, 2012

MUCELIN, Carlos Alberto; BELLINI, Marta. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Revista Scielo**. 2008. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/sn/v20n1/a08v20n1.pdf>.> Acesso 08 de maio 2014.

NATUME, R. Y. SANT'ANNA, F. S. P. **Resíduo eletrônico**: um desafio para o desenvolvimento sustentável e a nova lei da política nacional de resíduos sólidos. 3rd International Workshop – Advances in Cleaner Production. São Paulo, 2011.

OLIVEIRA, D. M. **Desenvolvimento de Ferramenta Para Apoio à Gestão de Resíduos de Construção e Demolição Com Uso de Geoprocessamento**: caso Bauru, SP. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) _ Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.

PARANÁ, Palácio do Governo. Lei nº 12.493 de 22 de janeiro de 1999. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos do Paraná. **Diário Oficial** nº. 5430 de 5 de Fevereiro de 1999. Disponível em: <<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=exibir&codAto=2334&indice=7&anoSpan=2000&anoSelecionado=1999&isPaginado=true>> Acesso em: 13 out 13.

PARANÁ, Governo do; Secretaria do Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA. **Agrotóxicos**. Programa desperdício zero. Curitiba, PR, 2011.

_____, _____. Secretaria do Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA. **Pilhas e Baterias**. Programa desperdício zero. Curitiba, PR, 2011.

_____, _____. Secretaria do Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA. **Pneus**. Programa desperdício zero. Curitiba, PR, 2011.

_____, _____. Secretaria do Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA. **Óleos Lubrificantes**. Programa desperdício zero. Curitiba, PR, 2011.

_____, _____. Secretaria do Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA. **Lâmpadas**. Programa desperdício zero. Curitiba, PR, 2011.

PEREIRA NETO, J. T.; **Gerenciamento do lixo urbano: aspectos técnicos e operacionais**. Viçosa: UFV, 2007. 129 p.

PINHEIRO, E. L., MONTEIRO, M. A., ALMEIDA, R. N., FRANCO, R. G. F., PORTUGAL, S. M. **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos de Equipamentos Elétricos, Eletrônicos – PGIREEE**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente: Fundação Israel Pinheiro, 2009.

PUNA, Jaime Filipe Borges; BAPTISTA, Bráulio dos Santos. **A gestão integrada de resíduos sólidos urbanos - perspectiva ambiental e econômico-energética**. *Quím. Nova* [online]. 2008, vol.31, n.3, pp. 645-654. ISSN 0100-4042. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422008000300032&lang=pt> Acesso em: 9 abr 14.

RIBAS, Priscila Pauly; MATSUMURA, Aida Terezinha Santos. A química dos agrotóxicos: impacto sobre a saúde e meio ambiente. **Revista Liberato**, Novo Hamburgo, v. 10, n. 14, p. 149-158, jul./dez. 2009

RIBEIRO, C. M. C. **Gerencialmente de pneus inservíveis**: coleta e destinação final. 2005, 87 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Integrada de Saúde do Trabalho e Meio Ambiente) – Centro Universitário Senac, São Paulo, SP, 2005.

ROA, K.R.V, et al. Pilhas e baterias: usos e descartes x impactos ambientais. Caderno do professor. **GEPEQ- USP**: curso de formação continuada de professores, 2009. Disponível em: <http://www.cienciamao.if.usp.br/dados/aas/_indefinidopilhasebateria.arquivo.pdf> Acesso em: 23 de abril de 2014.

RODRIGUES, Angela Cassia. **Impactos socioambientais dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos**: estudo da cadeia pós-consumo no Brasil. 2007. 301f. Dissertação (Mestrado). Universidade Metodista de Piracicaba, Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Santa Bárbara d'Oeste, SP.

SANCHES, E. S. S. **Logística reversa de pós-consumo do setor de lâmpadas fluorescentes**. In: Anais do Congresso Nacional de Engenharia Mecânica, 5, 2008. Salvador.

SILVA, Vinícius Arcanjo da; FERNANDES, André Luís Teixeira. **Cenário do gerenciamento dos resíduos da construção e demolição (RCD) em Uberaba-MG**. *Soc. nat.* [online]. 2012, vol.24, n.2, pp. 333-344. ISSN 1982-4513.

SIQUEIRA, Mônica Maria; MORAES, Maria Silvia de. **Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo.** *Ciênc. saúde coletiva* [online]. 2009, vol.14, n.6, pp. 2115-2122. ISSN 1413-8123.

SOUZA, Gláucia Cardoso de; GUADAGNIN, Mário Ricardo. **Caracterização Quantitativa e Qualitativa dos Resíduos Sólidos Domiciliares: O Método de Quarteamento na Definição da Composição Gravimétrica em Cocal do Sul-SC.** 3º Seminário Regional Sul de Resíduos Sólidos. Caxias do Sul – RS, 2009.

STRAUCH, M.; ALBUQUERQUE, P. P. **Resíduos: como lidar com recursos naturais.** São Leopoldo, RS: Oikos, 2008.

UNSER, Otaviana Aparecida Baseggio. **Língua, cultura e identidade em contexto de línguas em contato no município de Missal.** Dissertação (Mestrado em letras) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná. 2006. Disponível em: <http://tede.unioeste.br/tede/tde_arquivos/4/TDE-2006-12-21T083756Z-102/Publico/Otaviana.pdf>. Acesso em 20 Abr 2014.

VIVEIROS, Mariana. **Cerca de 28 milhões de litros de óleo poluem SP por ano.** Folha de São Paulo, 06/08/2000.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Population health and waste management: scientific data and policy options. Report of a WHO workshop Rome, Italy, 29-30 March 2007. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2007.

APÊNDICE A - Questionário destinado às empresas enquadradas na Logística
Reversa



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Medianeira

Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Secretaria de Gestão Acadêmica
Tecnologia em Gestão Ambiental



DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE MISSAL-PR

Nome do estabelecimento:

1. Existe controle da quantas unidades são geradas no estabelecimento?
2. É realizada alguma orientação ao consumidor em relação ao retorno e os pontos de recolha?
3. Como é realizado o armazenamento dos produtos?
4. Qual a destinação final adotada?

OBS: _____

