



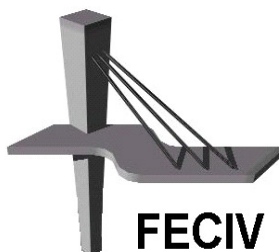
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Dissertação de Mestrado

DIAGNÓSTICO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM SHOPPING DE MÉDIO PORTE

Cecilia Carmelita Ramos Marega

Uberlândia, 19 de dezembro de 2011



FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL
Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil



Cecilia Carmelita Ramos Marega

**DIAGNÓSTICO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM
SHOPPING DE MÉDIO PORTE**

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Área de Concentração: Engenharia Urbana

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Ana Luiza Ferreira Campos Maragno

Co-orientador: Prof. Dr. André Luiz de Oliveira

UBERLÂNDIA, 19 DE DEZEMBRO DE 2011.



ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO ACADÊMICO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

ATA Nº: 087/2011

CANDIDATA: Cecília Carmelita Ramos Marega

ORIENTADORA: Prof.^a Dr.^a Ana Luiza Ferreira Campos Maragno

TÍTULO: "Diagnóstico da geração de resíduos sólidos em shopping de médio porte"

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: Engenharia Urbana

LINHA DE PESQUISA: Planejamento e Infraestrutura Urbana

DATA DA DEFESA: 19 de dezembro de 2011

LOCAL: Sala de Apoio I da FECIV

HORÁRIO DE INÍCIO E TÉRMINO DA DEFESA: 9h08min às 12h45min

Após avaliação do documento escrito, da exposição oral e das respostas às arguições, os membros da Banca Examinadora decidem que a candidata foi:

☒ APROVADA

☐ REPROVADA

OBS: SEGUIR AS ORIENTAÇÕES DA BANCA.

Na forma regulamentar, foi lavrada a presente ata que está assinada pelos membros da Banca:

Ana Luiza Marega
Professora Orientadora: **Prof.^a Dr.^a Ana Luiza Ferreira Campos Maragno – FECIV/UFU**

Ângela Maria Soares
Membro externo: **Prof.^a Dr.^a Ângela Maria Soares – UFTM**

Prof. Dr. Marcio Ricardo Salla
Membro: **Prof. Dr. Marcio Ricardo Salla – FECIV/UFU**

Uberlândia, 19 de Dezembro de 2011.

Dedicatória

*À Deus, à minha mãe, meu
marido, minhas filhas, e minha
irmã pelo incentivo, exemplo e
amizade.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que me permitiu sonhar abrindo novos horizontes, pelo dom da vida e por estar sempre presente em todas as minhas realizações.

Ao meu marido Gilberto, amor de minha vida, por seu amor incondicional, por ser meu companheiro em todos os momentos, pelo estímulo e por não me deixar desistir.

As minhas filhas Stella, Thaís e Cínthia razão do meu viver, vocês são meu tesouro.

À minha mãe Delza, por sempre ter cuidado de mim e por suas orações.

Ao meu Prof. Dr. Amigo Acir pelo incentivo e ajuda para poder realizar sonhos considerados impossíveis.

A minha orientadora Prof^a. Dr^a Ana Luiza pelo incentivo e boas ideias.

Ao meu co-orientador André pelo desprendimento, boa vontade e estímulo nas horas ingratas. Você é um exemplo para mim.

Ao Prof. Dr. Francisco Gesualdo pelo tamanho da sua generosidade.

Aos amigos Adriano, Lilyane, Larissa, Anamaria e Mônica pela ajuda certa nas horas incertas.

A todos os meus colegas de estrada, pelo companheirismo, motivação e disponibilidade em ajudar.

Agradeço a todos os meus amigos pela força e paciência durante todo este período.

Aos meus colegas da Faculdade de Engenharia Civil, que contribuíram de forma direta e indireta para a realização deste trabalho.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Disposição dos Resíduos no Brasil.....	22
Figura 2 - Fluxograma da logística reversa.	27
Figura 3 - Evolução das taxas de recuperação de PET no Brasil	30
Figura 4–Classificação do Brasil em quantidades de PET recuperada.	31
Figura 5 - Destino de PET reciclado.	31
Figura 6 - Intenção quanto ao uso de Pet reciclado.....	32
Figura 7 - Articulações entre os meios.....	37
Figura 8 - Ciclo de melhoria contínua.....	39
Figura 9 - Logística dos catadores.....	40
Figura 10 - Aspectos do crescimento econômico sustentável.....	52
Figura 11 - Localização do <i>Shopping Center</i>	60
Figura 12- Disposição inadequada de papelão	64
Figura 13 - Disposição de resíduos.....	65
Figura 14 - Contêineres das docas.....	65
Figura 15– Disposição inadequada de papelão e vidro	66
Figura 16-Lixeira do Mall.....	67
Figura 17– Disposição inadequada de materiais de pintura.....	67
Figura 18– Disposição inadequada de plásticos e dos resíduos de poda.....	68
Figura 19– Disposição inadequada de resíduos na câmara fria.....	68
Figura 20- <i>Contêineres</i> de coleta.....	71
Figura 21- Recipientes de coleta	71
Figura 22– Balança utilizada na pesagem	72
Figura 23–Recipientes de coleta da praça de alimentação	73
Figura 24-Pesagem dos resíduos orgânicos na câmara fria.....	74
Figura 25–Porcentagem das lojas pesquisadas por ramo/setor.....	78

Figura 26–Geração dos resíduos no Mall,em porcentagem.	79
Figura 27 - Porcentagem dos resíduos gerados na praça de alimentação.....	83
Figura 28- Ilustração de uma planta para o local de triagem.....	86

LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Geração de resíduos sólidos domiciliares e comerciais, segundo levantamentos de ETC/W e aqueles publicados pela OECD/Eurostat	21
Tabela 2– Destino Final dos Reciclados no Brasil	23
Tabela 3–Tabelas de recicláveis e Não Recicláveis	26
Tabela 4- Fatores de conversão energética para resíduos.	48
Tabela 5–Energia associada ao resíduo	49
Tabela 6- Leis, datas e discussão	54
Tabela 7– Classificação ABRASCE por Tipo de empreendimento	59
Tabela 8– Descrição das lojas avaliadas.....	63
Tabela 9–Valores obtidos para a pesagem dos resíduos gerados no Mall após três dias de pesagem	80
Tabela 10- Total de Pesagem dos resíduos gerados na praça de alimentação.....	82
Tabela 11– Pesagem de Papelão nas docas.	84
Tabela 12– Pesagem dos resíduos das docas.....	84
Tabela 13- Resíduos gerados e produção per capita, por faixa de número de habitantes ...	86
Tabela 14-Comparação entre Shoppings de mesmo porte.	89
Tabela 15–Receita Anual.....	90

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	14
1.1 INTRODUÇÃO.....	14
1.2 OBJETIVOS	16
1.2.1 Objetivo Geral	16
1.2.2 Objetivos Específicos	17
CAPÍTULO 2	18
2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
2.1.1 Conceituação de Resíduos Sólidos	18
2.1.2 Classificação dos resíduos	19
2.1.3 Geração de Resíduos	20
2.1.4 Sustentabilidade e preservação dos recursos naturais	37
2.1.5 Gerenciamento de resíduos sólidos	41
CAPÍTULO 3	50
3.1 Leis	50
3.1.1 Datas e Discussões	50
CAPÍTULO 4	59
4.1 MATERIAIS E MÉTODOS.....	59
4.1.1 Descrição da área de estudo.....	59
4.1.2 Atividades Geradoras e os Tipos de Resíduos Gerados	61
4.1.3 Caracterização dos resíduos e escolha dos pontos de Amostragem	69
4.1.4 Pesagem dos resíduos sólidos.....	70
CAPÍTULO 5	75
5.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	75
5.1.1 Diagnóstico da geração de resíduos.....	75
5.1.2 Quantificação dos resíduos gerados	78
5.1.3 Avaliação global da situação existente	84
5.1.4 – Comparação de dados com outros centros comerciais	86
CAPÍTULO 6	92

6.1 DIRETRIZES PARA UM PLANO DE GERENCIAMENTO	92
6.1.1 Diretrizes Avaliativas	93
6.2 CONCLUSÕES	95
REFERÊNCIAS	98

MAREGA, Cecília Carmelita Ramos. *DIAGNÓSTICO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM SHOPPING DE MÉDIO PORTE*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, 2011. 109p.

RESUMO

A educação ambiental é uma ferramenta fundamental na atualidade, pois visa, por meio da sensibilização dos cidadãos, uma mudança significativa de valores em relação à produção de resíduos sólidos. De um modo geral, os clientes que circulam pelos corredores (*Mall*) dos *Shoppings* descartam nas lixeiras diversos tipos de resíduos recicláveis, sem a devida preocupação com a maneira correta de disposição final e os problemas ambientais advindos deste tipo de descarte. Assim, neste trabalho diagnosticou-se a geração de resíduos sólidos de um *Shopping Center* de médio porte do Estado de Minas Gerais e além de sugerir alternativas de melhoria no gerenciamento. A pesquisa permitiu traçar um perfil da geração de resíduos no *Mall* em três dias de amostragem, assim como na praça de alimentação, permitindo a construção de um perfil mensal da geração de resíduos e principalmente da destinação que cada tipo de resíduo obtém. Detectou-se que a destinação dos resíduos produzidos pelo *Shopping* é feita de maneira incorreta, sendo verificado vazamento de chorume nos resíduos dispostos nas docas, o que indica que o resíduo está disposto neste local a um tempo considerável. Como medidas mitigadoras e de controle dos problemas ambientais verificados, propôs-se alternativas como a coleta seletiva, triagem e venda dos materiais recicláveis, contêineres com tampas para as docas, contêineres apropriados para as lâmpadas, triagem de materiais cartonados em local apropriado e utilização de secadora para resíduos orgânicos, com possível comercialização para fábricas de ração animal.

Palavras-chave: Resíduos sólidos, Coleta seletiva, Gerenciamento.

MAREGA, Cecilia Carmelita Ramos. *DIAGNÓSTICO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM SHOPPING DE MÉDIO PORTE*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, 2011. 109p.

ABSTRACT

Environmental education is an essential tool nowadays, as it aims by raising public awareness, a significant change of values in relation to the production of solid waste. In general, customers circulating in the hallways (Mall) in Shopping, discard dumps in various types of recyclable waste, without due concern for the proper way to final disposal and environmental problems arising from this type of disposal. Thus, this study was diagnosed with the generation of solid waste from a mid-size Mall of the State of Minas Gerais, and also suggest alternatives for improving management. The research allowed to draw a profile of the generation of waste at the mall in three days of sampling as well as the food court allowing the construction of a monthly profile of waste generation and especially the allocation to each type of waste gets. It turned out that the destination of the waste generated by the shopping is done incorrectly, confirmed leakage of slurry in the waste disposed at the docks which indicates that the waste is disposed in a local considerable time. As mitigation measures and control of environmental problems checked, it was proposed alternatives such as selective collection, sorting and selling recyclable materials, containers with lids to the docks, containers suitable for lamps, screening materials and carton in an appropriate use of dryer for organic waste with a potential market for animal feed production plants.

Keywords: Solid waste, waste sorting, management.

Capítulo 1

1.1 INTRODUÇÃO

Todo resíduo gerado, em qualquer situação, provoca impacto no meio ambiente em que está, quer seja no seu descarte ou na sua destruição. De acordo com a Lei 6.938/1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, “meio ambiente é o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”. Esta lei ainda reporta que “poluição é a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente prejudicam a saúde, a segurança e o bem estar da população”, e “poluidor é a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente por atividade causadora de degradação ambiental”.

A degradação ambiental tem sido alvo de incessantes esforços do poder público com aplicação de penas mais rígidas e com menor tolerância às desobediências a estas leis ambientais. Neste sentido, as iniciativas públicas e privadas tem demonstrado maior preocupação com a questão, pois vem se empenhando para recuperar a qualidade do ambiente degradado e preservar a qualidade do ambiente nativo. Uma dentre as diversas iniciativas é a coleta seletiva que, aliada à educação ambiental, tem sido amplamente aplicada e difundida, com o intuito de amenizar os problemas sérios existentes hoje no nosso cotidiano.

Os resíduos precisam ser identificados e separados sendo esta uma das melhores técnicas aplicadas ao processo de gestão de resíduos. De acordo com jornal O Estado de Minas Gerais (2010), e conforme dados atualizados da Gerência de Saneamento Ambiental da FEAM (Fundação Estadual de Meio Ambiente), o Estado de Minas Gerais tem atualmente 462 lixões, 241 aterros controlados, 49 aterros sanitários e 95 usinas de triagem e compostagem.

A população urbana do Estado de Minas Gerais com acesso a sistemas que contemplam a correta disposição final de resíduos sólidos passou de 19,2% em 2003 para 45,92% em

dezembro de 2008, beneficiando cerca de 7,5 milhões de pessoas. A utilização de objetos descartáveis para favorecer a vida social é uma solução muito usada no nosso cotidiano mas essa atividade traz um acúmulo de resíduos que são descartados e desvalorizados em um período de tempo muito pequeno, aumentando expressivamente a quantidade de resíduos gerados. Uma das maiores dificuldades enfrentadas por uma administração, seja ela pública ou privada, diz respeito à quantidade dos resíduos produzidos pelas diversas atividades humanas, pois geram sérios problemas econômicos, técnicos, ambientais políticos e sociais.

Os lixões a céu aberto são uma realidade muito presente ainda não só no estado de Minas Gerais, como em todo Brasil. De acordo com a associação brasileira de Engenharia Sanitária - ABES – MG, em matéria publicada em 07/04/2011, desde 2003, com o programa "Minas sem lixões", criado pela FEAM, o número de lixões do Estado vem diminuindo, que passou de 828 para 312 unidades. A ausência de infraestrutura e pessoas capacitadas também tem prejudicado muito a implantação e manutenção de técnicas adequadas de disposição de resíduos, sendo que a falta de capacitação e operacionalização destes locais são problemas preocupantes.

A busca de alternativas sócio ambientais e descobertas de novas tecnologias de aproveitamento dos materiais e até mesmo para destinação final ambientalmente correta são fatores que fazem com que os resíduos comecem a serem vistos com olhos diferentes, se tornando fonte rentável. Por isso, atualmente o termo *lixo* não é considerado muito apropriado pelos pesquisadores da área, sendo utilizado o termo *resíduo*, pelo seu alto valor comercial.

A necessidade de uma destinação final aos resíduos de forma que atenda as leis ambientais, buscando os 5Rs (Reduzir, Reutilizar, Reciclar, Repensar e Recusar), motivou a realização deste trabalho, tendo como objeto a área interna de um *Shopping* de médio porte no Estado de Minas Gerais. A geração de uma grande quantidade de resíduos observada em estabelecimentos deste segmento foi determinante para a escolha do tema.

Nos corredores (*Mall*) dos *Shoppings*, clientes circulam descartando nas lixeiras diversos tipos de resíduos como copos com restos de refrigerante, papéis de balas, lenços de papel usados misturados com chicletes, plásticos de embalagens, entre outros, sem a devida

preocupação com a maneira correta de disposição final dos resíduos muitas vezes até disponibilizados pelos *Shoppings* porém utilizados de maneira errônea. Qualquer tipo de estabelecimento gerador de resíduos tem a obrigação de recolher diariamente todo o volume gerado dentro de suas dependências e dar a destinação adequada a estes.

Portanto, este trabalho visa diagnosticar a realidade de *Shoppings Centers* de médio porte no Estado de Minas Gerais, por meio de estudo de caso, para assim poder elaborar diretrizes para um plano de gerenciamento de resíduos que possam trazer estratégias de ações para seu adequado gerenciamento. O trabalho é constituído por seis capítulos organizados da seguinte maneira:

- Capítulo 1: apresenta uma introdução sobre produção e gerenciamento de resíduos sólidos.
- Capítulo 2: apresenta uma revisão bibliográfica com conceitos sobre geração, classificação e gerenciamento de resíduos sólidos;
- Capítulo 3: determinar todas as leis e normas necessárias para um plano de gerenciamento de resíduos sólidos consistente.
- Capítulo 4: define a metodologia utilizada para amostragem e classificação dos resíduos gerados no ambiente estudado.
- Capítulo 5: apresenta os resultados obtidos para classificação dos resíduos sólidos do Shopping de Médio Porte determinado como local de estudo.
- Capítulo 6: define um plano de gerenciamento adequado para os resíduos gerados no Shopping e apresenta as conclusões obtidas com a pesquisa.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desse trabalho foi elaborar um diagnóstico de geração de resíduos sólidos para um *Shopping Center* de médio porte do Estado de Minas Gerais e sugerir encaminhamentos adequados para disposição destes resíduos.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Levantar, de maneira geral, as atividades acerca do manejo dos resíduos;
- Realizar a caracterização física dos resíduos;
- Analisar os dados obtidos nas amostragens dos resíduos;
- Determinar, em função das características dos resíduos, a disposição adequada;
- Elaboração de diretrizes de gerenciamento de resíduos sólidos da área de estudo.

Capítulo 2

2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1.1 Conceituação de Resíduos Sólidos

A Associação Brasileira de Normas Técnicas, através da norma NBR 10.004 (2004) define resíduos sólidos como:

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

Atualmente esse conceito não é mais absoluto, pois um resíduo considerado sem valor ou utilidade para um gerador pode ser considerado de grande valor ou até matéria prima para outros. Hoje já existem cooperativas de catadores que realizam a coleta seletiva fazendo com que os resíduos sejam considerados de grande valia para a comunidade, de acordo com CEMPRE – Compromisso Empresarial Para Reciclagem (2010).

A questão dos resíduos e seu impacto é uma preocupação de todo o país. Contrariando o conceito que relaciona resíduo a algo sem valor ou utilidade, foram desenvolvidas diversas técnicas e alternativas para aplicar este material como matéria-prima alternativa para diversos setores além de atividades que faz com que este material tenha um valor agregado possibilitando a geração de renda através dele. Atualmente, existem cooperativas de catadores realizando a coleta seletiva fazendo destes resíduos geradores de renda para a comunidade, de acordo com o CEMPRE- Compromisso Empresarial de Reciclagem (2010).

Isto incentiva a implantação de uma política clara para gerenciar e destinar os resíduos nos diversos setores como uma questão imprescindível. Segundo Quintanilha (2008), este tema vem sendo discutido e documentado desde o Fórum Global do Rio – 92, onde se

produziram dois importantes documentos de base para a sustentabilidade. O primeiro é sobre a carta¹ da Terra trazendo valores universais de respeito à Terra e à sua existência, proteção e a restauração da diversidade, da integridade e da beleza dos ecossistemas, do consumo e da reprodução sustentável, incluindo o respeito e o direito em se ter um meio ambiente propício à dignidade e ao bem-estar.

O segundo é o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, trazendo princípios que incorporam aos preceitos constitucionais de 1988 juntamente com a política nacional do meio ambiente e identifica a educação como um instrumento chave para mudar valores, comportamentos e estilos de vida.

Damasceno (2005), explica que a informação da população é de suma importância quanto ao diferentes materiais componentes dos resíduos sólidos e como deveriam ser segregados, pois assim além de informar, resgata a responsabilidade individual sobre a reciclagem. Para alcançar um futuro sustentável é necessário fomentar valores entre a população e despertar a consciência na importância do meio ambiente, respeitando ciclos vitais e impondo limites a qualquer tipo de exploração realizada pelos seres humanos.

2.1.2 Classificação dos resíduos

Os resíduos são resultados de processos de várias atividades da comunidade. Podem ser classificados quanto as suas características físicas em secos ou molhados, quanto a suas características químicas em orgânico ou inorgânico e quanto a sua origem em domiciliar ou comercial. Também podem ser de serviços públicos, hospitalar, portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários, industriais, radioativos, agrícola, entulho.

A norma ABNT 10004 (2004), classifica os resíduos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente, à saúde pública para que, assim possam ser gerenciados adequadamente. A partir da classificação definida pela referida norma, o gerador de um resíduo pode identificar o potencial de risco do mesmo e também identificar as melhores alternativas

¹ Carta: Declaração de princípios fundamentais com significado perdurável e que possa ser compartilhada amplamente pelos povos de todas as raças.

para a destinação final e /ou reciclagem. A norma NBR 10004 (2004) classifica os resíduos em classes distintas:

- Classe I - Perigosos;
- Classe II – Não perigosos:
 - Resíduos classe II A - não inerte;
 - Resíduos Classe II B - inertes.

Os resíduos considerados perigosos são aqueles que podem apresentar risco à saúde pública e ao meio ambiente, em função de suas características intrínsecas, exigindo disposição especial. Sendo exigidos tratamentos específicos e disposição final especial em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. São ainda considerados como resíduos perigosos os resíduos de restos de embalagens contaminados com substâncias agudamente tóxicas ou resíduos fora de especificações.

Os resíduos não inertes não apresentam periculosidade, mas possuem características como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. São aqueles resíduos com características de resíduos domésticos.

Os inertes são resíduos que não possuem solubilidade em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água. Nas águas de classe especial é proibido o lançamento de qualquer fonte poluidora, tratada ou não. Nas outras classes, a água poderá continuar potável se, quando em contato com o resíduo, estes não degradam ou não se decompõe quando dispostos ao solo. Os resíduos de classes 1 e 2 devem ser tratados e destinados em instalações apropriadas para esse fim.

2.1.3 Geração de Resíduos

Ao pisar na lua, o homem já deixou sua marca, não só no chão, mas por deixar seus resíduos por lá. Naquela época, já se pensava em coleta seletiva e reciclagem, mas eram vistos como conceitos teóricos. Embora não haja evidências arqueológicas, desde a época de Platão a reutilização de materiais foi praticada.

O problema com o meio ambiente é de longa data e têm as crises de energia e econômica como um agravante. A geração de resíduos está ligada diretamente ao crescimento populacional e ao desenvolvimento da industrialização. A obtenção de benefícios financeiros, provenientes de reutilização de materiais reciclados, é agora uma cultura dos países modernos. A importância social e econômica da coleta seletiva fez com que mais e mais habitantes das grandes cidades adote esse procedimento como elemento básico para a qualidade de vida urbana (LICHTNOW; POZZOBON; FOIATO, 2004).

A Agência Europeia do Ambiente (*EEA Brienfing* – 2008) divulgou que em 1995, cada cidadão europeu produziu em média 460 kg/hab./ano de resíduos urbanos. Em 2004 esse valor subiu para 520 kg/hab./ano e existe a possibilidade de aumento destes resíduos para 680 kg/hab./ano até 2020, correspondendo a um aumento de aproximadamente 50% num período de 25 anos.

A Tabela 1 representa a geração de resíduos sólidos domiciliares e comerciais por habitante/dia (*EEA Brienfing* , 2008).

Tabela 1– Geração de resíduos sólidos domiciliares e comerciais, segundo levantamentos de ETC/W e aqueles publicados pela OECD/Eurostat .

País	Domiciliares e comerciais		País	Domiciliares e comerciais	
	Anual	Diária		Anual	Diária
Áustria	245	0,671	Luxemburgo	391	1,071
Bélgica	347	0,951	Noruega	362	0,992
Dinamarca	386	1,058	Portugal	387	1,06
Finlândia	350	0,959	Espanha	397	1,088
França	403	1,104	Suécia	357	0,978
Alemanha	403	1,104	Holanda	402	1,101
Grécia	328	0,899	Reino Unido	396	1,085
Islândia	272	0,745			
Irlanda	393	1,077	EEA (média)	368	1,008
Itália	430	1,178			

Fonte: Adaptada de HAMADA, 2006.

A Europa é uma das regiões mais densas do mundo, possuindo perto de 500 milhões de pessoas de acordo com o documento “O ambiente na Europa”. A França e Alemanha são

os países que produzem cerca de 1,104 kg/hab. de resíduos, diferente da Áustria que produz cerca de 0,671 kg/hab. dia.

De acordo com Quintanilha (2008), na Revista Meio Ambiente, desde 1990, em virtude do acelerado processo de urbanização e concentração populacional, os padrões insustentáveis de produção e consumo geram a preocupação da gestão sustentável dos resíduos sólidos. A Figura 1 ilustra a disposição dos resíduos sólidos em todo o Brasil, de acordo com o IBGE (2000). Os resíduos domésticos produzidos estavam em torno de 0,8 kg per capita/dia, indicando a necessidade de programas de gerenciamento de resíduos.

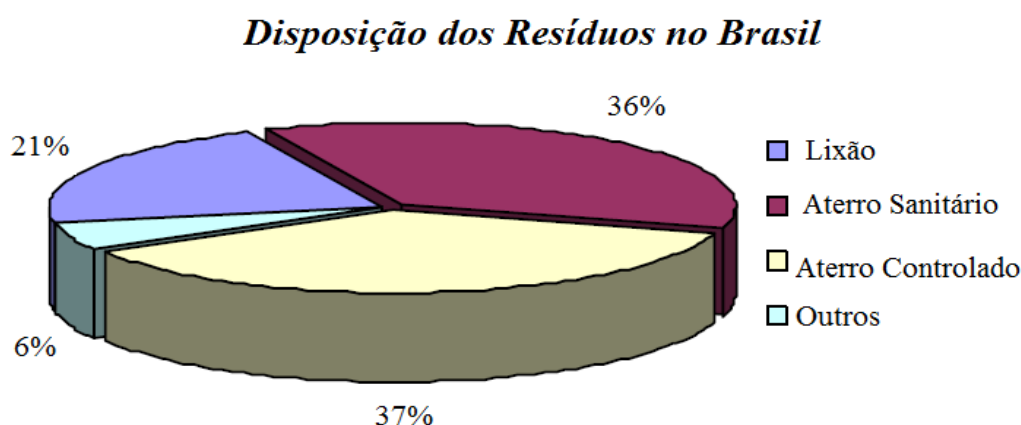


Figura 1 - Disposição dos Resíduos no Brasil.
Fonte: IBGE, 2000.

No trabalho apresentado por Schalch, Leite e Gomes (1994) foi discutido a importância da questão ambiental. Esta questão não se limita à vida cotidiana das populações, mas deve-se entender que a ligação entre a vida do ser humano e o meio ambiente é de responsabilidade de cada indivíduo. Compreender o significado do ciclo de vida, dos produtos e serviços permite ampliar a compreensão das responsabilidades e agir de maneira mais eficaz. O aumento na geração de resíduos constitui uns dos mais graves problemas ambientais causados. A situação torna-se pior considerando-se o padrão de consumo, que vem se desenvolvendo a partir dos anos 50 do século passado. (FERREIRA, 2011).

Ainda neste congresso, foi debatido o aumento da quantidade de resíduos produzidos pelo avanço da tecnologia e também sobre a política da logística reversa. A troca de eletrônicos, por exemplo, ocorre numa rapidez extraordinária, não pelo seu estrago ou mau

funcionamento, mas sim por haver no mercado outro com mais recurso tecnológico. Assim, os objetos mais antigos vão sendo “entulhados” e por sua falta de uso, tornam-se inúteis rapidamente, tendo como destino final o aterro controlado sanitário/lixão. (FERREIRA, 2011)

A logística reversa consiste em ações cujo principal objetivo é a minimização de resíduos através do recolhimento e destinação adequada, que devem ser adotadas pelos fabricantes, para cada tipo de resíduo gerado pelo consumo do produto final. As embalagens destes novos objetos resultam num agravante para situação sendo estes acondicionados em caixas de papelão, embrulhos de plásticos e protegidos por Poliestireno Expandido – EPS, mais conhecidos pelo nome comercial isopor. Com a rápida substituição de produtos antigos por novos há um aumento considerável na quantidade de resíduos gerados, reforçando a importância de uma logística reversa em todos os níveis empresariais. (FERREIRA, 2011)

Existem práticas de gestão que incluem a minimização da geração de resíduos e a maximização do reuso e da reciclagem. O desenvolvimento de uma sensibilização empresarial é muito importante para a logística reversa, pois em função do alinhamento do conceito que vincula produtos e sustentabilidade, projetos podem ser desenvolvidos, buscando redução do peso e tamanho de embalagens, inovações implementadas que visem economia de matéria prima, água, energia e outros recursos naturais.

A Tabela 2 representa um estudo comparativo feito pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), para a destinação final dos resíduos sólidos, por unidades de destino dos resíduos.

Tabela 2– Destino Final dos Reciclados no Brasil

Ano	Destino final dos resíduos sólidos, por unidades de destino dos resíduos (%)		
	Vazadouro à céu aberto	Aterro controlado	Aterro sanitário
1989	88,2	9,6	1,1
2000	72,3	22,3	17,3
2008	50,8	22,5	27,7

Fonte: IBGE/2009.

Esse quadro teve uma mudança significativa nos últimos vinte anos. Em 1989, foi constatado que 88,2% do destino final dos resíduos eram vazadouros à céu aberto. Em 2000, houve uma expansão no destino dos resíduos para os aterros sanitários que

inicialmente eram de 1,1% dos destinos finais de resíduos e que passaram a representar 17,3%. Em 2008, com a adoção de práticas ambientais a distribuição dos resíduos gerados apresentou um novo cenário: 27,7% da quantidade de destino final destes resíduos foram agora aterros sanitários, ilustrando a preocupação governamental em minimizar os vazadouros a céu aberto optando pela alternativa mais adequada para estes fins.

2.1.3.1 Resíduos potencialmente recicláveis

A composição e a geração de resíduos podem variar conforme a localização da cidade, sua renda per capita, seus hábitos e cultura. De acordo com Schalch (1994), a caracterização dos resíduos pode ser devido a sua origem, pois existem resíduos domésticos ou residenciais, comerciais, públicos, domiciliares especiais, de obras/demolição, pilhas e baterias, lâmpadas, pneus, resíduos de fontes especiais, radioativos, de portos, aeroportos e terminais rodoviários, ferroviários, agrícolas e os resíduos do serviço de saúde.

Estes resíduos, caso não sejam dispostos corretamente, geram um grande transtorno aos técnicos e administradores públicos, pois podem se transformar em potencial foco de doenças transmitidas por ratos, moscas, baratas e urubus e principalmente contribuir para a degradação do meio ambiente. A matéria orgânica entra em decomposição rapidamente e se não for revolvida periodicamente dá lugar à decomposição anaeróbia, com desprendimentos de gases mefíticos e formação de chorume.

Ainda segundo Schalch (1994), a caracterização dos resíduos pode ser também devido ao seu grau de biodegradabilidade, onde os resíduos FD são os facilmente degradáveis como matéria orgânica. Os resíduos MD são os moderadamente degradáveis como papel, papelão e outros produtos celulósicos e os resíduos DD são os dificilmente degradáveis como trapo, couro, borracha e madeira e os não degradáveis como vidro, metal, plástico, pedras, terras e outros.

O estudo dará ênfase nos resíduos comerciais que são gerados em grandes estabelecimentos, por isso faz-se necessário uma explicação acerca de alguns resíduos

a) Papel: Formado por fibras celulósicas que se entrelaçam umas as outras, garantindo a sua resistência. A principal matéria prima para a obtenção industrial é a madeira, proveniente dos troncos das árvores (SANTOS *et al*, 2011). O papel também pode ser

fabricado por polpa de fibra de algodão, polpa de árvore como o pinheiro e o eucalipto, linho e o cânhamo. A maioria dos papéis possui um pH ácido o que faz com que ele altere sua coloração original rapidamente. Todo papel possui certa umidade, pois sofre interferência do ambiente em que está. O papel é identificado pela sua gramatura, formato, cor e textura.

A indústria do papel segundo o *site* da BRACELPA (Associação Brasileira de Celulose e Papel) começou com a reciclagem de trapos para gerar outros produtos. O avanço na reciclagem do papel está ligada às questões econômicas e também às de sustentabilidade. Ao ser descartado, o papel pode sofrer a disposição inadequada, tornando-se rejeito passando a ter como destino final lixões ou aterros como também pode ser feita um armazenamento correto para que possa ser reutilizado ou reciclado. A reciclagem é possível e permite 100% de aproveitamento. A BRACELPA (2007) divulga normas para reciclagem de papel no Brasil, juntamente com a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT NBR N° 15483, para ser distribuído aos fornecedores de papel reciclado.

O Brasil é considerado um grande reciclador. De acordo a BRACELPA, em 2006, a taxa de reciclagem era em torno de 45,6%. Ela ainda deixa claro que o papel não pode ser reciclado infinitamente. Portanto, é importante a entrada no mercado de papéis feitos a partir de fibras virgens, que misturados com as aparas permite o aumento no ciclo da reciclagem. A reciclagem de uma tonelada de papel pode evitar o corte de 10 a 12 árvores provenientes de reflorestamentos, além de que ao fabricar com aparas, consome de 10 a 50 vezes menos água e metade da energia necessária. Este papel tem todos os seus componentes diferentes do original e vai ser trabalhado para compor um novo papel diferenciado daquele anterior. Quase todo o papel pode ser reciclado, trazendo benefícios ao meio ambiente.

A Tabela 3 relaciona quais tipos de papéis que podem ser reciclados e quais não podem, de acordo com a NATURAL LIMP, empresa que se dedica ao fornecimento de produtos e equipamentos para a coleta seletiva.

No Congresso CEMPRE (2010), foi mostrado por palestrantes de grandes empresas, outro tópico muito importante, que é a necessidade de separar a cola ou parafina do papel. Copos parafinados são descartados sem nenhuma reutilização, trazendo impacto para o meio

ambiente. Foi citado ainda que estão em desenvolvimento tecnologias que possam realizar esse processo de separação da parafina ou cola do papel trazendo assim um maior aproveitamento desse material.

Tabela 3–Tabelas de recicláveis e Não Recicláveis

RECICLÁVEIS	NÃO RECICLÁVEIS
Jornais e revistas	Papel engordurado
Listas telefônicas	Carbono
Impresso	Celofane
Papel branco	Papel plastificado
Papel misto	Papel parafinado
Fotocópias	Papel metalizado
Envelopes	Papel laminado
Folhas de caderno	Papel Higiênico e papel toalha
Rascunho	Papel vegetal
Formulários de computador	Papel siliconado
Papel de fax sem parafina	Etiqueta adesiva
	Fita crepe

Fonte: (adaptado) www.naturallimp.com.br.

b) Papelão: Nasceu da necessidade de embalar e proteger o produto durante a movimentação, transporte e armazenamento. Atualmente as empresas que produzem papelão aplicam um *check-list* no seu futuro usuário, para que possam fabricar embalagens mais baratas e mais eficientes possíveis. De acordo com a Associação Brasileira de Papelão Ondulado (ABPO, 2011), a diferença de cada produto está na gramatura usada, pois são inúmeras as possibilidades de combinação de diferentes papéis para capas e miolos.

A logística reversa é uma nova potencialidade para o reuso do papelão. No dizer de Lacerda (2011), pensa-se muito no gerenciamento do fluxo de materiais do seu ponto de aquisição até o seu ponto de consumo. Mas existe também o fluxo do ponto de consumo até o ponto de origem que precisa ser gerenciado.

Esse fluxo reverso não é novidade na indústria de bebidas, mas atualmente todas as indústrias precisam ter um novo olhar sobre a logística reversa.

[...] Existe uma clara tendência de que a legislação ambiental caminhe no sentido de tornar as empresas cada dia mais responsáveis por todo o ciclo de vida do

produto. Isto significa ser legalmente responsável pelo seu destino após a entrega dos produtos aos seus clientes e do impacto que estes produzem no meio ambiente. [...] As iniciativas relacionadas à logística reversa tem trazido considerados retornos às empresas. Economias com a utilização de embalagens retornáveis ou com o reaproveitamento de materiais para a produção têm trazidos ganhos que estimulam cada vez mais novas iniciativas (LACERDA, 2011).

A Figura 2 ilustra um fluxograma da logística reversa. Tanto a matéria prima nova quanto a matéria prima de reciclados são utilizadas na composição industrial, sendo que a matéria de reciclados pode trazer alguma economia, principalmente pensando-se no reuso.

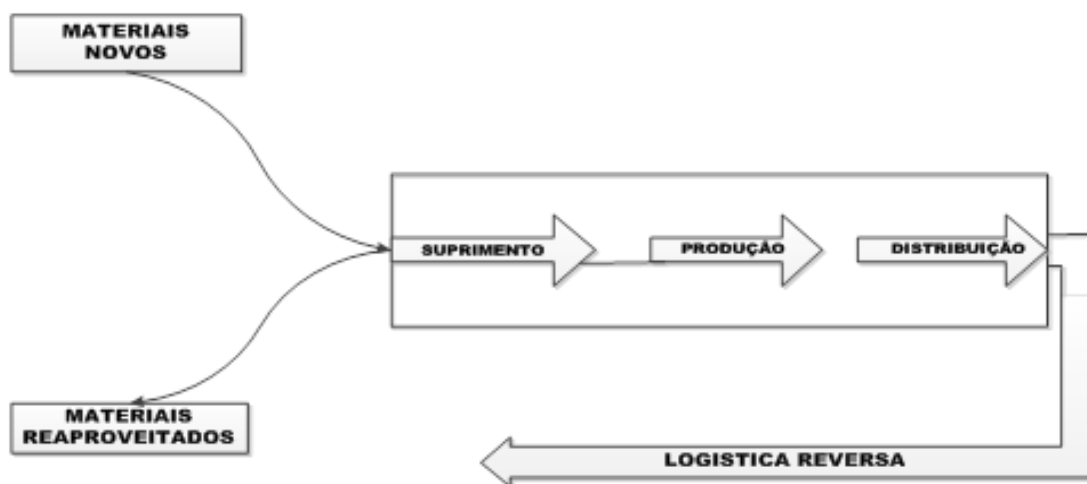


Figura 2 - Fluxograma da logística reversa.
Fonte: LACERDA, 2011.

O processo de logística reversa, ainda segundo Lacerda (2011), gera materiais reaproveitáveis que retornam ao processo tradicional de suprimento, produção e distribuição. Existem variantes com relação ao tipo de processo que podem ser submetidos. Eles podem ser vendidos, retornar ao fornecedor, recondicionados, ou reciclados se não houver possibilidade de reuso.

No Congresso RECICLE-2010, uma grande empresa no ramo de alimentos e materiais de limpeza, trabalha com a logística reversa de trazer no mesmo caminhão que leva a mercadoria, os resíduos gerados pelos seus produtos. Suas caixas são reaproveitadas, pois o desempacotamento de suas mercadorias é realizado por seus funcionários de tal maneira que não há estragos nos papelões, somente havendo rupturas das fitas de lacre. Ao retornar à fábrica, essas caixas são reutilizadas para embalar novas mercadorias, gerando assim uma economia significativa. Neste mesmo Congresso, outra grande empresa na área de

eletrônicos mostrou uma logística semelhante e também houve uma grande economia. Esta empresa constatou que se não houver uma logística reversa, esses papelões precisam ser alocados em lugares secos e cobertos, para poder haver uma prensagem do material sem perda.

c) Vidro: De acordo com Schalch (1994), a grande porcentagem de matéria prima usada para a fabricação de vidros é a areia. Para a sua extração é necessária uma quantidade enorme de áreas de fontes naturais. O solo deslocado prejudica áreas distantes dos locais de remoção, causando assoreamento e, portanto trazendo grandes prejuízos ao ambiente.

Segundo Schalch (1994), quando o vidro não possui uma coleta seletiva adequada, ou são retirados de compostagem e aterros sanitários/lixões, eles possuem várias formas de poluentes. Com a coleta seletiva os vidros seriam mais limpos e na lavagem do vidro a água não conteria poluentes. A sucata de vidro pode ser reciclada e gerar lã de vidro antes de ser considerada rejeito.

De acordo com CEMPRE (2010), em 2020 para cada 10% de caco de vidro na mistura utilizada na fabricação de um novo vidro, haverá uma economia de 4% da energia necessária para a fusão nos fornos industriais e a redução de 9,5% no consumo de água. No Brasil em 2009, 47% das embalagens de vidro foram recicladas, somando 470.000 t/ano. O vidro deve ser separado por cor para evitar alterações do padrão visual do produto final e agregar valor. Frascos de medicamentos só podem ser reciclados se coletados separadamente e estiverem descontaminados (SCHALCH; LEITE; GOMES, 1994).

d) Alumínio: O alumínio é um metal obtido a partir de um minério chamado bauxita. As características do alumínio permitem que ele tenha uma gama de aplicações, por isso é o mais utilizado no mundo inteiro.

De acordo com a ABAL (Associação Brasileira de Alumínio), em reportagem no dia 28 de outubro de 2010:

O Brasil atingiu no ano passado mais um recorde de reciclagem de latinhas de alumínio. Foram reutilizadas 98,2% das latas vendidas. Ao todo 198,8 mil toneladas de alumínio, das 202,5 mil toneladas vendidas foram recicladas. [...] Na comparação entre 2009 com o ano anterior, a quantidade de latas recicladas aumentou 19,9%. Em 2008 foram reutilizadas 91,6% das latas vendidas pela indústria, o que representa cerca de 165mil toneladas. [...] com a reciclagem do

alumínio das latas, também foram economizados 2,9 mil gigawatts-hora(GWH). Com esta energia, seria possível atender à demanda anual de uma cidade como Guarulhos, na região metropolitana de São Paulo, que tem 1,2 milhão de habitantes.

Nota-se, a partir das estatísticas apresentadas, que a reciclagem das latinhas de alumínio é totalmente viável e a venda desses resíduos gera oportunidades para uma melhor qualidade de vida para os catadores, pois o ganho com a sua venda é real (CEMPRE, 2010).

As embalagens dos salgadinhos BOPP (Polipropileno Biorientado), entram como laminados e até pouco tempo era difícil a sua reciclagem. No Congresso VI RECICLE (2010) foi demonstrado que já existem algumas grandes empresas que estão trabalhando com a sustentabilidade, procurando uma destinação melhor para o filme BOPP. É um filme apto para ser utilizado como mono-lâmina ou para fazer complexos. Após seu uso é convertido em grânulos plásticos usados na fabricação de vasos.

e) PET: É um poliéster, polímero termoplástico – Poli (tereftalato de Etileno), simplificando PET. É o melhor e mais resistente plástico para fabricação de garrafas e embalagens para refrigerantes, água, sucos, óleos comestíveis, medicamentos, cosméticos, produtos de higiene e limpeza, destilados, isotônicos, cervejas, entre vários outros. A indústria de PET abrange três setores: os fabricantes de pré-reforma, empresas recicladoras e fabricantes de resina. Existem atualmente 182 empresas especializadas em reciclagem no Brasil. Em 2009, foram responsáveis pelo aumento de 3,6% da reciclagem das garrafas plásticas. Ao todo 262 mil toneladas desse material tiveram a destinação adequada, onde o Brasil tem o interesse em aumentar ainda mais o percentual de reciclagem (COUTO, 2010)

No congresso CEMPRE (2010), foi apresentado um novo tipo de garrafa por uma grande empresa de refrigerantes. Essa garrafa chama-se *plant bottle* (bio PET) e foi apelidada de garrafa do futuro. Na busca para aprimorar as embalagens e buscando a diminuição do uso de derivados de petróleo, foi que essa empresa desenvolveu a *plant bottle*, que amortecerá em 25% as emissões de carbono em relação à PET convencional. A utilização do MEG (Mono Etileno Glicol), fonte energética renovável derivada da cana de açúcar e matéria-prima da garrafa *plant bottle*, substituirá até 30% do peso da garrafa fabricada em PET.

De acordo com a ABIPET (2011), a reciclagem de PET é uma atividade recente no ponto de vista industrial. É dever de todos estimular a reciclagem e o descarte adequado das

embalagens pós-consumo, bem como oferecer informações necessárias para as indústrias. Em dezembro de 2010, foi apresentado a Sexta edição do Censo da Reciclagem do PET no Brasil, demonstrando que o país é um dos maiores recicladores de PET do mundo e o maior em aplicações para o material reciclado. A pesquisa demonstrou que o Brasil é o país mais preparado para a reciclagem de PET no mundo. A Figura 3 ilustra a evolução das taxas de recuperação de PET reciclado no Brasil de 1994 a 2009:

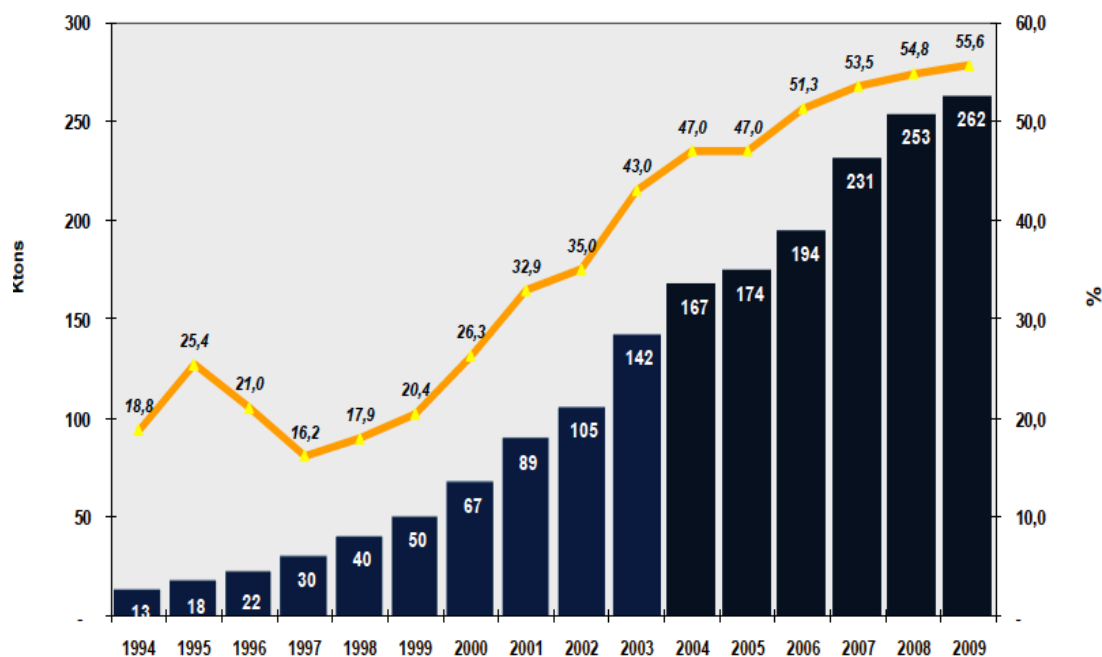


Figura 3 - Evolução das taxas de recuperação de PET no Brasil

Fonte: 6º Censo da Reciclagem de Pet no Brasil 2009/2010.

Observando o cenário descrito, observa-se que houve um aumento na taxa de recuperação das garrafas PET de 2004 para 2009. Esse volume mantém o Brasil em destaque mundial de acordo com o Censo, sendo inferior somente ao Japão e superior aos Estados Unidos e Europa. O Brasil recicla 55,6% de suas garrafas PET. A pesquisa ainda verificou que há um incentivo para os investimentos gerando uma boa perspectiva para o mercado. As taxas de recuperação de PET estão ilustradas na Figura 4.

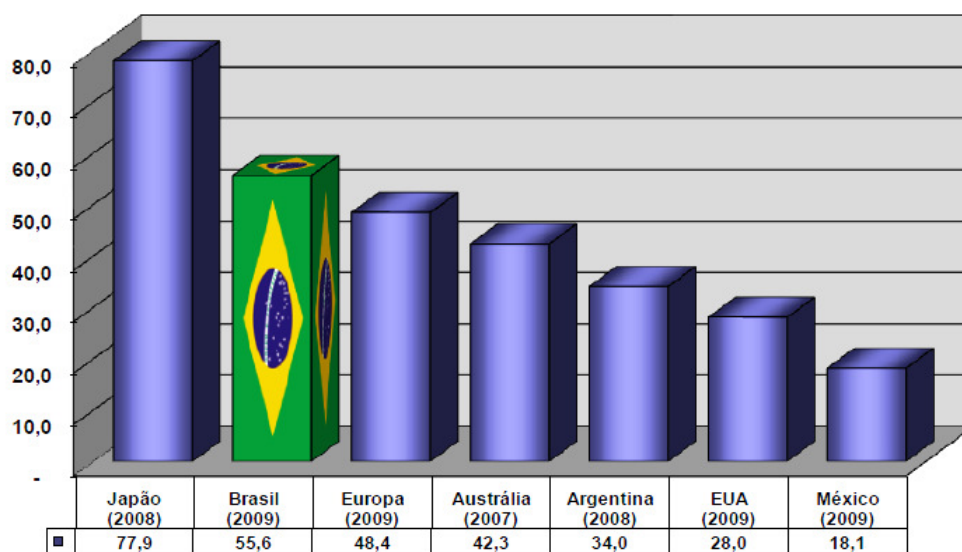


Figura 4—Classificação do Brasil em quantidades de PET recuperada.

Fonte: 6º Censo da Reciclagem de Pet no Brasil 2009/2010

A Figura 5 ilustra o crescimento do uso de PET recicláveis para fins têxteis. Se for levado em consideração apenas as aplicações para este tipo de indústria, que representam 39% do total, é notável o crescimento das aplicações de cordas, cerdas e mono filamentos.

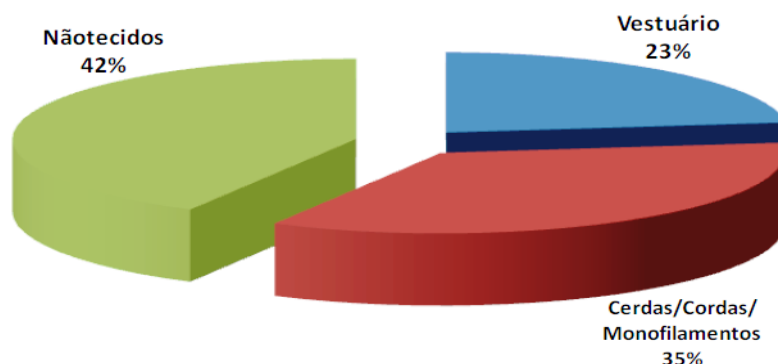


Figura 5 - Destino de PET reciclado.

Fonte: 6º Censo da Reciclagem de Pet no Brasil 2009/2010.

Finalizando a pesquisa do 6º Censo de reciclagem de PET no Brasil 2009/2010, foi observado pela ABI PET que a utilização do PET reciclado continua tendo ampla aprovação dos usuários, sendo que o número de aplicadores que declarou ter a intenção de ampliar o emprego do produto alternativo foi o maior já registrado. A Figura 6 ilustra os usos finais do PET reciclado sendo que as indústrias têxteis ainda são as que mais utilizam este tipo de embalagem.

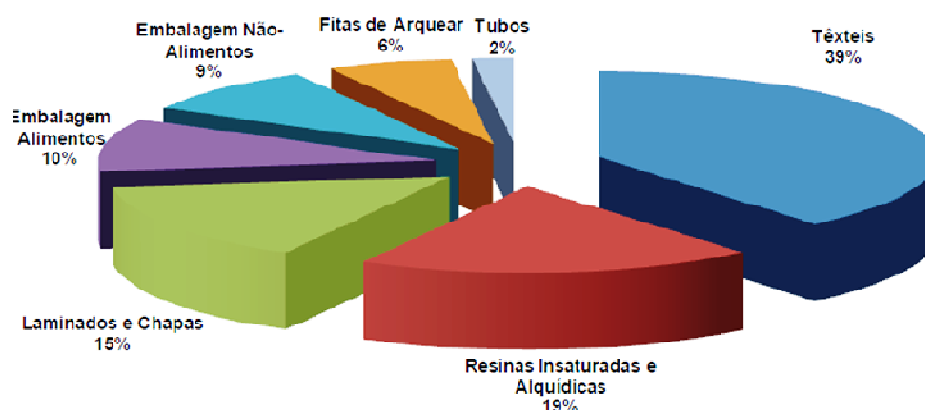


Figura 6 - Intenção quanto ao uso de Pet reciclado.

Fonte: 6º Censo de Reciclagem Pet no Brasil 2009/2010.

f) Plásticos: O primeiro plástico foi produzido em 1862 pelo inglês Alexander Parkes. Com ele foi descoberto um método prático de embalagem garantindo a durabilidade e a leveza. Hoje já é sabido que ele não é biodegradável e, portanto tornou uma preocupação.

Nos dizeres de Grippi, 2006 o plástico é usado em quase todos os setores da indústria devido a sua versatilidade, suas características de alta resistência e leveza que permite seu aproveitamento em uma gama de produtos. Ele é usado na construção civil, lazer, telecomunicações, indústrias, médico-hospitalar e até no transporte de energia.

A maior crítica e desafio em relação ao plástico é sobre a sua biodegradação devido à sua natureza química. A preservação do meio ambiente trouxe à tona a ideia de reaproveitamento, principalmente na zona urbana onde o plástico é efetivamente muito usado. Desde a década de 70 já se pensava no reaproveitamento de plástico, fazendo a sua reciclagem (GRIPPI, 2006).

Também a queima indevida do plástico resulta em fumaça preta composta por substâncias altamente tóxicas e cancerígenas resultando em sérios prejuízos às pessoas e ao meio ambiente. Quando ele é depositado em aterros, dificultam a compactação e prejudica a decomposição dos materiais degradáveis, criando barreiras de impermeabilidade que afetam as trocas de líquidos e gases no interior do aterro.

De acordo com Grippi (2006), o aumento de consumo do plástico é acelerado e por isso a sua reciclagem é necessária, devendo haver um reaproveitamento na reciclagem primária,

que é aquela da própria indústria geradora, na reciclagem secundária, que é o processo de incineração com aproveitamento dos resultados físicos desta queima, ou na reciclagem terciária, que é a conversão de resíduos plásticos em produtos químicos e combustíveis, podendo originar novas resinas virgens ou outras substâncias como gases e óleos combustíveis.

g) Embalagens Longa vida: É composta por três materiais: o papel, o polietileno (plástico) e o alumínio, distribuídos em seis camadas sendo polietileno, papel, polietileno, alumínio, polietileno e polietileno, para proporcionar maior proteção ao alimento envasado. Para realizar a reciclagem das embalagens longa vida, é necessário na primeira etapa, triturar em um grande liquidificador o material onde se separam as camadas de plástico e de alumínio. O papel reciclado é reutilizado na fabricação de caixas.

Após a remoção do papel, o plástico com alumínio pode ser peletizado, isto é, transformado em grãos e usado como matéria prima na produção de vassouras, lixeiras e também na fabricação de placas e telhas. Existe hoje, de acordo com o Congresso CEMPRE (2010), uma nova tecnologia chamada de tecnologia de plasma, desenvolvida por um grande fabricante de embalagens longa vida, que permite separar o plástico do alumínio, recuperando o plástico na forma de parafina e o alumínio na forma de lingotes.

O destino final de embalagens longa vida de acordo com o CEMPRE (2010) pode ser sem reaproveitamento, indo direto para lixões ou aterros sanitários, ou com reaproveitamento, sendo que hoje já existem indústrias que realizam a reciclagem de embalagens longa vida.

O destino final sem reaproveitamento pode ser compostagem, prensagem, incineração etc., mas com reaproveitamento do resíduo pode ser feita a separação do papel com reciclagem das fibras ou ainda incineração provendo energia. Mas a mais atual reciclagem adotada é a separação do material para fabricação de telhas, lixeiras, tapumes, que são ecologicamente corretos.

h) Orgânicos: são considerados resíduos orgânicos todo tipo de resíduo animal ou vegetal que se degradam rapidamente na natureza. Exemplos: folhas, cascas, esterco de animal, restos de comida, restos de capina, galhos, etc. Qualquer outro resíduo, misturado aos resíduos orgânicos, são considerados resíduos sujos e perdem o seu valor comercial, pois a

matéria orgânica entra muito rápido em estágio de decomposição gerando chorume e contaminando todos os outros resíduos. O melhor método a ser adotado neste caso, para que não haja nenhuma contaminação, é a coleta seletiva.

Existem alguns tipos de reciclagem dos resíduos orgânicos. Um deles é a compostagem, que envolve decomposição biológica promovidas por condições de umidade, aeração e micro-organismos que transformam a matéria orgânica num material semelhante ao solo, ao qual se dá o nome de composto e o seu produto final é utilizado como adubo

Outro tipo de reciclagem dos resíduos orgânicos é a vermicompostagem ou minhocultura na qual as minhocas atuam acelerando o processo de decomposição resultando no mais valioso e natural adubo orgânico que é o “húmus”. A decomposição acontece da mesma maneira que na compostagem, mas existe também a presença da minhoca que ingere o alimento, digere e expele cerca de 70% do que comeu sob a forma de pequenos grãos de “húmus”.

Segundo Damasceno (2005), é possível verificar que o aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos é uma técnica financeiramente viável para pequenos municípios, pois podem implantar pequenas usinas de triagem de compostagem que demandam menor custo em equipamentos e tecnologias simples.

Outro tipo de reciclagem de materiais orgânicos são os biodigestores ou a fermentação anaeróbia, que de acordo com Souza (2010) é um processo para facilitar e acelerar a fermentação da matéria orgânica formando o biogás. Atualmente, o biogás gerado incorporou valor econômico sendo, portanto, considerado uma fonte de energia alternativa e não apenas um subproduto do processo, criando assim uma opção para a utilização de recursos naturais esgotáveis.

i) Lâmpadas Fluorescentes: São compostas por um tubo selado de vidro preenchido com gás argônio e vapor de mercúrio à baixa pressão (2,5 torr). Em Bernardes (2011), constata-se que as lâmpadas possuem uma substância tóxica nociva ao ser humano e ao meio ambiente, e se rompidas liberam vapor de mercúrio, que será aspirado por quem a manuseia. É dito ainda que devido a sua toxidade é importantíssimo enfocar os cuidados no manuseio durante o descarte para não quebrá-la.

É recomendável que sejam descartadas em caixas de papelão ou protegidas com jornais, plástico bolha, entre outros e vedadas para conter o vapor de mercúrio e proteger a saúde. Ainda não existe uma legislação para o descarte das lâmpadas de mercúrio, mas é recomendável que não se misture essas lâmpadas com os resíduos domésticos, pois será rompida fatalmente, contaminando o meio ambiente. Apesar de que a logística reversa já está em andamento para outros tipos de resíduos, ainda é precária em relação a essas lâmpadas geradas no ambiente doméstico. Somente em grandes indústrias a logística acontece (CEMPRE, 2010).

j) Pilhas e Baterias: Segundo Schalch (1994), algumas baterias podem conter em sua composição metais pesados altamente tóxicos como mercúrio, cádmio ou chumbo e representam consequentemente sérios riscos ao meio ambiente.

De acordo com Grippi (2006), houve um amplo debate entre órgãos governamentais, entidades civis e organismos não governamentais para discutir a questão da reciclagem, reutilização e disposição final das pilhas e baterias. O resultado gerou a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA N° 257 publicada em 22 de julho de 1999, complementada em 22 de dezembro de 1999, que limitam a quantidade de metais potencialmente perigosos usados nas composições das pilhas comuns e alcalinas.

Outra resolução acerca do descarte deste material (CONAMA - N° 257 de 30 de junho de 1999), pilhas e baterias jamais devem ser lançadas *in natura* a céu aberto, tanto em áreas urbanas como rurais; não devem ser queimadas a céu aberto ou em recipientes não adequados; lançadas em corpos de água, praias, manguezais, terrenos baldios, caçambas, cavidades subterrâneas, em redes de drenagem de águas pluviais, esgotos ou eletricidades mesmo que abandonadas ou em áreas sujeitas à inundação.

As pilhas e baterias, conforme Schalch (1994) e de acordo com o CEMPRE (2010), são consideradas “sucata exaurida”, pois toda a sua energia já foi gasta. Elas são provenientes de equipamentos eletrodomésticos, comerciais e industriais. Podem ser classificadas como portáteis, automotivas, veiculares, estacionárias, etc. Esses materiais exauridos são uma espécie de rejeito que podem contaminar o solo, a água e o ar, caso não lhe seja dada uma disposição final correta.

Existem leis que regem essa disposição final para que não haja crimes ambientais, tais como a Lei Nº 9605/1998, regulamentada pelo Decreto Nº 3179/1999, Lei de crimes ambientais e que foi alterada pela Lei 12305/2010 da Política Nacional de Resíduos Sólidos, sobre a responsabilidade compartilhada entre todos os envolvidos, buscando após a utilização dos materiais adquiridos, o descarte e a destinação final ambientalmente correta.

Existem atualmente empresas que trabalham com a reciclagem das pilhas e baterias, sendo uma alternativa viável e benéfica ao meio ambiente, pois recicla, trata e utiliza as baterias e pilhas para a produção de sais de óxidos metálicos, transformando esse rejeito em um novo produto.

As pilhas comuns e alcalina possuem um mercado no Brasil que soma mais de 700 milhões de unidades/ano. Como não oferecem riscos diretos à saúde e ao meio ambiente, depois de esgotadas podem ser dispostas junto a resíduos domiciliares. Já as pilhas e baterias que são de responsabilidade dos fabricantes e importadores, pois são de chumbo ácido (aquelas voltadas para o uso industrial), de níquel cádmio (utilizadas principalmente em telefones celulares e baterias recarregáveis) e por último as de óxido de mercúrio (usadas em instrumentos de navegação) devem ter uma destinação correta de modo a evitar quaisquer danos ao meio ambiente.

1) Resíduos Tecnológicos: Estes resíduos são provenientes das inovações de tecnologia e das constantes trocas de aparelhos eletrônicos, domésticos, comerciais e industriais. Eles provêm da substituição do antigo em busca da modernidade e assim, engloba-se na cadeia produtiva e comercial, desde o fabricante até o consumidor final, ou seja, responsabilidade compartilhada entre todos os envolvidos, buscando após a utilização dos materiais adquiridos, o descarte e a destinação final ambientalmente correta. O reprocessamento de resíduos tecnológicos obtém sais e óxidos metálicos que são utilizados nas indústrias de calorífico, cerâmicas, refratários e indústrias químicas.

Os bens de consumo ficaram mais acessíveis à população através da industrialização e tecnologia. Papéis, plásticos, metais, vidros, embalagens em geral, passaram a ser um grande desafio para a saúde e meio ambiente, Adquirir novos hábitos nas residências, indústrias, lojas, escritórios e até na rua faz parte da educação ambiental. Consumir de

maneira responsável, preservando o planeta para as gerações futuras, envolvendo governo, empresas e população são os pilares para a sustentabilidade.

2.1.4 Sustentabilidade e preservação dos recursos naturais

Curry (2011) afirma que, na década de 90, o caráter abrangente da sustentabilidade foi reforçado pelo pensador britânico John Elkington que explica que só faz sentido pensar em desenvolvimento sustentável quando aspectos ambientais, sociais e econômicos são levados em conta. A Figura 7 ilustra as articulações entre os meios que resulta no conceito de desenvolvimento sustentável.

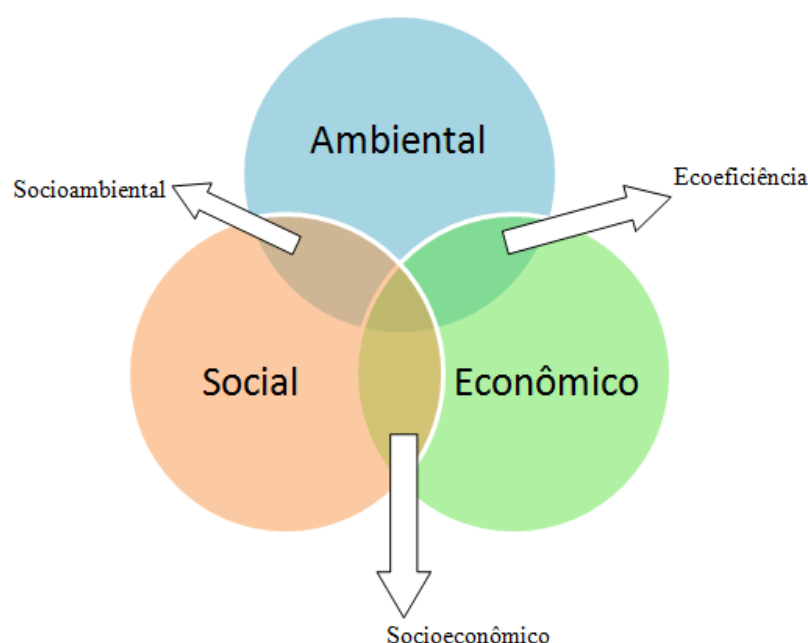


Figura 7 - Articulações entre os meios.
Fonte: CURI (2011).

Porém, neste período o conceito de sustentabilidade ainda era visto como algo teórico e as empresas necessitariam de tempo e recursos para adaptar-se a esta realidade que muitas vezes fora classificada como utópica e desacreditada. Contudo, a ECO-92 não deixou dúvidas que a sustentabilidade veio para ficar, identificando no desenvolvimento sustentável uma oportunidade de crescimento econômico e não um antagonismo a ele.

O Brasil vive um momento de expectativa de mudança. A sustentabilidade busca o desenvolvimento da economia, tendo sempre à frente o meio ambiente através do gerenciamento de resíduos gerados, respeitando a responsabilidade social, que é uma meta que todo brasileiro precisa alcançar. A nova Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS foi sancionada em 2 de agosto de 2010. A construção de PNRS não foi uma tarefa fácil, de acordo com a Revista Meio Ambiente de set/out 2010, pois se trata de um tema complexo, que demanda ações conjuntas do poder público, empresarial e da sociedade.

Ainda de acordo com a Revista Meio Ambiente, alguns pontos que todos têm que estar alertas:

- Lixões: Proibir lançamento de resíduos sólidos a céu aberto;
- Habitações: Proibir, nas áreas de disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos, a fixação de habitações temporárias ou permanentes;
- Importação: Proibir a importação de resíduos sólidos ou rejeitos;
- Incentivos: União, estados e municípios poderão conceder incentivos fiscais e financeiros para indústrias e entidades dedicadas a tratar e reciclar os resíduos;
- Financiamento: o poder público poderá instituir linhas de financiamento para cooperativas ou associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, formadas por pessoas de baixa renda;
- Plano de gestão: União, estados e municípios deverão fazer planos integrados de resíduos sólidos, com diagnóstico da situação, metas de redução de resíduos, reciclagem e ações para atingir os objetivos.
- Logística reversa: Fabricantes importadores, distribuidores e comerciantes terão de dar destinação adequada aos produtos que fabricam, após o uso pelo consumidor;
- Inclusão social: Criação das cooperativas dos catadores.

A proposta objetiva a prevenção e o controle da poluição, a proteção e a recuperação da qualidade do meio ambiente, além da promoção da saúde pública e assegurar o uso adequado dos nossos recursos naturais. A sustentabilidade está intimamente ligada aos 5R's. O volume de resíduo descartado é muito grande e, portanto necessita de mudança. O aprofundamento do diálogo e o fortalecimento de parcerias são bases fundamentais para o aprimoramento dos processos de uma gestão sustentável. De acordo com uma grande empresa de refrigerantes, que conferiu palestra no CEMPRE (2010), *“conhecer melhor a percepção da sociedade a respeito da forma como são conduzidas as metas para a sustentabilidade”*.

A Figura 8 ilustra os passos para o estabelecimento de sistemas de gestão ambiental que vão desde a análise crítica inicial do sistema até a implantação efetiva dos controles ambientais. Desta forma, é estabelecido o conceito de melhoria contínua que toda organização possuidora de sistema de gestão ambiental deve buscar.

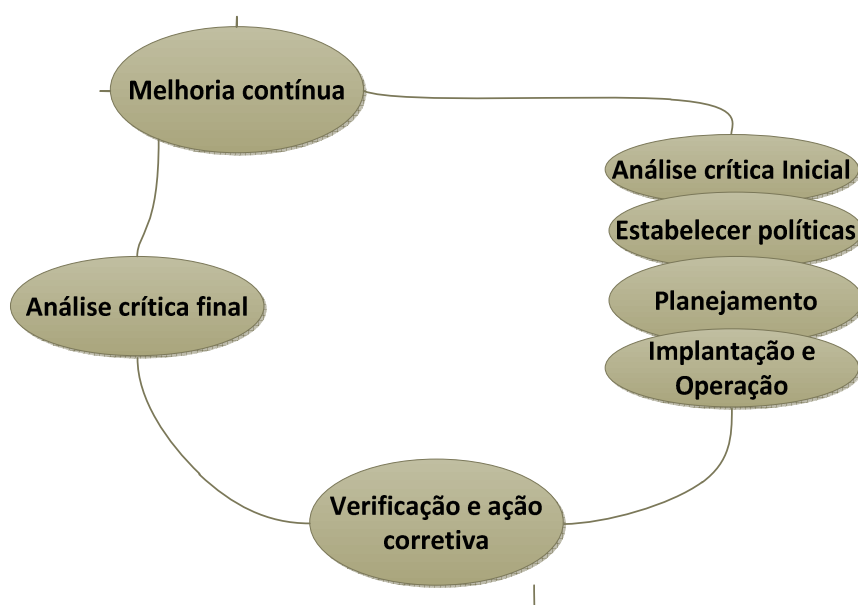


Figura 8 - Ciclo de melhoria contínua
Fonte: (adaptado) Grippi, 2006 – p.108

O Decreto Federal 5940, de 25 de outubro de 2006, institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta ou indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores

de materiais recicláveis. Isso auxilia os catadores, pois quase todos os resíduos são de papel, papelão e plástico, com uma boa comercialização.

De acordo com o VI RECICLE (2010) algumas conquistas estão sendo concretizadas, como adesões dos cooperados direito ao INSS (Instituto Nacional de Serviço social), incentivo à capacitação, etc. A Figura 9 representa a logística dos catadores de Londrina, cidade do sul do país.



Figura 9 - Logística dos catadores.

Fonte: adaptada Coopersil apud CEMPRE, 2010.

Os resíduos sólidos devem ser coletados em locais e recipientes adequados para que a coleta seletiva seja realmente eficiente. A forma de acondicionamento depende das características dos resíduos e da quantidade. De acordo com Schalch (1994), existem alguns tipos de acondicionamentos possíveis de serem empregados para resíduo urbano, a saber:

- Vasilhame padrão: Para resíduos provenientes de domicílio e de pequenos estabelecimentos comerciais. É padronizado pela ABNT-PEB-558/80;

- Recipiente hermético: Caracteriza-se pelo modo como a tampa se prende e pelo sistema de basculante a que se presta. Evita o desprendimento de poeira e o derramamento de líquidos;
- Sacos descartáveis: Apesar de maior custo, ainda é o mais empregado, pois elimina a operação de recolhimento do vasilhame, dispensa a lavagem ou forração do recipiente, evitando o ruído da descarga e o furto do vasilhame, reduz a atração de vetores e o mau cheiro do domicílio. No ponto de vista da coleta, este acondicionador de resíduos traz mais vantagens, pois diminui o tempo da coleta, não absorvem água da chuva, contribuem para a limpeza das ruas e ficam menos tempo em exposição na via pública.

O uso de sacos plásticos está sendo muito discutido pelos ambientalistas, pois os mesmos levam até 400 anos para se decompor. Atualmente pede-se o uso de sacos biodegradáveis ou oxibiodegradáveis, mas em relação aos sacos de “lixo” ainda estão sendo usados os sacos pretos convencionais.

Segundo Leonel (2002), toda organização pode e deve buscar, juntamente com qualidade, criatividade, humanidade, lucratividade, continuidade, lealdade, os elementos-chave, tais como: inovação, cooperação e comunicação, que são estratégias da administração com consciência ecológica. A partir desses conceitos espera-se que a mudança ocorra nos maiores geradores de resíduos introduzindo a valorização de conceitos de consciência ecológica nos setores que atuam.

2.1.5 Gerenciamento de resíduos sólidos

A geração de resíduos é tema de diversos estudos principalmente quando trata-se de políticas de gerenciamento deste tipo de resíduos possibilitando novas abordagens sobre o assunto. Marsaro (2009) observou que os *Shopping Centers* são grandes geradores de resíduos, pois neste local estão concentrados várias opções de lojas e a maioria ainda não possui um plano de gerenciamento de resíduos. De acordo com o aumento populacional, a quantidade de resíduos aumenta, portanto se faz necessário o gerenciamento. Gerenciamento é definido pela Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010 como:

[...] 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, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei;

O gerenciamento de resíduos torna-se uma ferramenta de grande potencialidade, quando se trata de Reduzir, Reutilizar, Reciclar, Repensar e Recusar (5Rs). Esses cinco princípios são de grande importância, a partir do momento em que a ideia seja a de transformar o comportamento da sociedade em relação aos resíduos sólidos por ela produzidos, buscando ampliar as atenções da população não só para as questões relacionadas à coleta e manejo, como também para sua destinação final.

No trabalho, verificou-se a quantidade de resíduos e as fontes geradoras. O resíduo mais encontrado foi de construção e demolição com 137 t/mês seguido de resíduo orgânico com 75,0 t/mês. O papelão também teve uma expressão mensal de 8,5 t/mês.

Constatou-se ainda que grande parte dos resíduos que poderiam ser segregados, pois são potencialmente recicláveis, encontram-se contaminados com resíduos orgânicos. Desta forma, alguns resíduos perigosos como lâmpadas com vapor de mercúrio são dispostos juntamente com os outros resíduos e encaminhados ao aterro sanitário. Foram encontrados também resíduos fora dos contêineres por falta de capacidade dos mesmos, e chorume com risco de contaminação.

O local onde os resíduos são dispostos é o mesmo onde são descarregados os insumos para abastecimento das lojas. Marsaro (2009) propôs um modelo de segregação com apenas dois grupos: “Materiais recicláveis” e “Orgânicos e outros”. Foram propostos também novos recipientes seletivos para o *Mall*, juntamente com cartazes, os locais de carga e descarga (cais) foram reformados e contêineres seletivos foram implantados. Foi observado que houve uma mudança significativa nos hábitos dos funcionários e colaboradores após treinamentos e implantação do plano. Os materiais segregados seriam levados para triagem e posteriormente encaminhados para venda.

Machado (2004) realizou um estudo para avaliar a situação de *Shoppings* de Belo Horizonte, levando em conta os tipos de resíduo produzidos, em quais áreas existem maior incidência, fazendo um diagnóstico agregado à vida diária dos frequentadores dos *Shoppings*, pra propor um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). Marsaro (2009) realizou também um estudo para avaliar o *Shopping* de Goiânia propondo assim, um PGRS.

Em uma pesquisa realizada pelo Diário do Grande ABC de 9 de Janeiro de 2010, o Brasil é o 8º país do mundo em número de *Shoppings*. Segundo a ABRASCE (Associação Brasileira de *Shoppings Centers*), a indústria fechou o ano de 2010 com 766 empreendimentos em operação. Ainda de acordo com matéria do Diário do Grande ABC, escrita por Luis Antônio Borges Germano da Silva, especialista em Gestão ambiental em 09/01/2010, para haver uma boa gestão de resíduos sólidos em *Shoppings Centers* é preciso destacar que o conforto precisa ser balanceado com sustentabilidade.

A preocupação em gerenciar os resíduos é uma verdade atual que vem mudando a realidade dos *Shoppings Centers*, pois a disposição final desses resíduos é de responsabilidade do gerador e precisa ser aprimorado com o passar do tempo. As características dos resíduos podem mudar de acordo com os aspectos sociais, culturais, econômicos, geográficos e climáticos. O modo de tratá-los também muda de acordo com cada realidade, englobando também os aspectos citados anteriormente (LOPES, 2003).

A partir da década de 70, a evolução no gerenciamento de resíduos sólidos pode ser notada, principalmente nos países desenvolvidos. Naquele momento, buscavam-se ações para o gerenciamento dos resíduos baseados na hierarquização destes (reduzir, reutilizar e reciclar), aplicada principalmente aos resíduos industriais, enfatizando a reciclagem (LOPES, 2003).

No final dos anos 80, iniciou-se uma preocupação com a redução, começando a surgir políticas específicas de preservação ambiental, buscando promover um melhor equilíbrio na relação do homem com o meio em que vive. Até 1995, os resíduos sólidos eram considerados “lixos”, sem qualquer valor comercial. A partir daí, para que se evitasse que a poluição ambiental fosse contínua oferecendo risco à saúde pública, empresários, agentes públicos e pesquisadores buscavam soluções para minimizar a produção desenfreada de resíduos e consequentemente diminuir a quantidade destinada a aterros e lixões (LOPES, 2003).

Gonçalves (2008) investiga as práticas educativas para a população e o cenário abordado é dos trabalhadores ou atores de reciclagem. O trabalho todo foi realizado como um processo educativo com enfoque científico, tecnológico e social. Após seis meses de trabalho, foi observado que as melhorias propostas virão a contribuir para a valorização da Associação

enquanto entidade que proporciona educação ambiental para seus visitantes, tanto na prática quanto na demonstração da quantidade de resíduos produzidos e seus resultados.

De acordo com Sandro Mancini (2010), professor de engenharia Ambiental da Universidade do Estado de São Paulo (UNESP), existem dois grandes modelos de gerenciamento de resíduos: um modelo americano que adota a construção de aterros e um modelo europeu que adota o conceito de aterro zero e foco na reciclagem. O Brasil caminha para adotar o modelo americano de gerenciamento de resíduo. Os Estados Unidos adota a teoria de construir grandes aterros sanitários afastados dos grandes centros, porém não são suficientes, pois ainda se produz muito resíduo. Países da Europa, como Holanda, Dinamarca e Alemanha, proibiram aterro de resíduo orgânico. Desde 2005, na Alemanha foi estabelecida por lei a obrigação da coleta seletiva.

Os resíduos urbanos biodegradáveis têm que ser recolhidos e compostos separadamente. Todas as embalagens são recolhidas e matéria orgânica de capina e corte de árvores não podem ser dispostas em aterros. Existem metas para os países do continente europeu para redução de resíduos. Ainda de acordo com o Prof. Mancini (2011), no Brasil ainda discute-se jogar “lixo no lixo” e construir aterros sanitários caríssimos.

Dados fornecidos pela Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB, 2008) constata-se que os lixões são um grande problema no nosso país, sendo que em torno de 50,8% dos municípios brasileiros ainda utilizam esse tipo de destinação final para seus resíduos. Os lixões, também conhecidos como vazadouros a céu aberto, são locais onde são depositados todos os tipos de resíduos sem nenhum tipo de impermeabilização, não atendendo a norma de controle NBR nº 8419/03/84 que regula a apresentação de aterros sanitários sólidos urbanos.

De acordo ainda com a mesma pesquisa, a região nordeste é a maior região que dá como destinação final para os seus resíduos os lixões a céu aberto. As regiões sul e sudeste são as que apresentam a menor porcentagem de lixões, sendo que 46% dos municípios do sul e 32,4% dos municípios do sudeste informaram ter coleta seletiva.

Gonçalves (2008) define a reciclagem é como um processo que visa à sustentabilidade do planeta, pois se suas trajetórias forem traçadas com todo o desenvolvimento tecnológico no

sentido de promover as tecnologias limpas, que tem como foco a reciclagem, isto é possível. A reciclagem necessita de aparato legal no que diz a logística e tecnologia adequada.

Lopes (2006) analisou questões relativas aos resíduos sólidos urbanos e a partir de um diagnóstico da realidade incorpora o gerenciamento de resíduos na consciência do indivíduo. Em seu trabalho foi possível verificar que a partir de palestras e oficinas com participação da população há uma maior sensibilização da comunidade; os resíduos deixam de ser considerados “lixos” e passam a ser fonte de renda, havendo uma maior cobrança da população para com o poder público quanto à melhoria da coleta seletiva e disposição final. Foi observado no trabalho que a gestão dos resíduos é necessária, mas ainda há uma longa caminhada até alcançar um patamar melhor, pois a falta de alternativas técnicas e de recursos financeiros ainda é predominante.

Ainda Lopes (2006) deixa claro em sua pesquisa que é possível organizar uma coleta eficiente e uma disposição final adequada. O caminho que deve ser seguido é o da redefinição do que significa “lixo”, e a busca do comprometimento com a cogestão dos resíduos, desde a redução do desperdício e do consumo exagerado até a separação dos materiais. A melhora ocorre quando existem pessoas atuantes para participar de diversas discussões sobre produção, consumo e descarte, e desta forma ampliar multiplicadores.

Damasceno (2005) observou em seu trabalho que a coleta seletiva acontece através da educação ambiental, pois promove a conscientização e o compromisso na busca de um desenvolvimento sustentável. Os resultados alcançados na sua proposta de minimizar a quantidade de material destinado ao aterro demonstraram que a partir de um trabalho contínuo, em médio prazo, se atingirá o objetivo de influir nos hábitos da população a responsabilidade da segregação e da coleta seletiva.

Cada localidade apresenta características e potencialidades particulares, enfatizando-se o perfil social, econômico e ambiental, além da quantificação e qualificação dos resíduos. Foi verificado que o impacto da implantação da política de educação ambiental aliada à coleta seletiva, já se faz sentir a diminuição da destinação final dos resíduos para o aterro sanitário. A experiência da gestão integrada promove o amadurecimento do processo educacional ambiental (DAMASCENO, 2005).

Machado (2004) identificou a necessidade de redução do volume de resíduos gerados nos *Shoppings*, portanto a obrigação de um plano de gerenciamento de resíduos que vise minimizar a quantidade descartada em aterros. Foram observados no trabalho três *Shoppings* do município, sendo um na região norte e dois na região sul. Foram usadas duas formas de amostragem, a primeira utilizando o método de triagem de todo os resíduos gerados e a segunda realizando o processo de coleta seletiva, distribuindo sacos plásticos coloridos aos lojistas para posterior postagem.

Após os resultados obtidos e análise socioeconômica e cultural da região e circunvizinhanças, inferiu-se que os frequentadores dos estabelecimentos da zona sul (classe mais abastadas) compram mais e portando geram mais resíduos. Nos *shoppings* da zona sul foi detectado uma geração de 3500 kg/dia de papéis e resíduos orgânicos, 2000 kg/dia de plásticos e 500 kg/dia de vidros.

Os pequenos geradores de resíduos comerciais são aqueles que geram até 120 L/dia e os grandes geradores de resíduos são aqueles que geram um volume maior que 120 L/dia. O conhecimento dos resíduos gerados é o ponto de partida para a elaboração e execução do gerenciamento, pois a determinação dos percentuais dos componentes como vidro, papel, papelão entre outros e os parâmetros físicos (geração per capita), as características biológicas (aquelas determinadas pela população microbiana) e agentes patológicos (presentes na massa de lixo), acabam por definir suas características (MACHADO, 2004).

O *Shopping* da zona norte gera uma quantidade menor de resíduos orgânicos, mas em contra partida uma quantidade maior de papel e plástico do que os *Shoppings* da zona sul. Neste caso a coleta seletiva ainda é o melhor método para descarte sendo implantada com a distribuição de sacos plásticos coloridos e portando não havendo contaminação com resíduos orgânicos. No método utilizado anteriormente os resíduos sofriam contaminação, mascarando o resultado final. Enfatizou-se na pesquisa que para trabalhar juntamente com o comércio é necessário credibilidade e confiança entre os atores do processo para que o projeto renda bons frutos.

Lopes (2003) analisou os resíduos sólidos urbanos na cidade de São Carlos a fim de propor diretrizes para a elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos e avaliar as leis e processos envolvidos na busca de estratégias para minimização dos impactos ambientais

acarretados por esses resíduos. No trabalho foi observado a importância da política pública voltada para os resíduos, visto que o crescimento desordenado e a falta de planejamento é um problema da maioria dos municípios.

Prata Filho (2000), fez um estudo diagnóstico sobre os resíduos gerados em *shoppings* na cidade do Rio de Janeiro, visando estudar a logística interna de gerenciamento dos resíduos, bem como da comercialização dos materiais recicláveis e a melhoria da conscientização ambiental. Foi constatado que supermercados e grandes centros comerciais são considerados grandes geradores de resíduos sólidos.

Detectou-se ainda que o gerenciamento interno dos resíduos desde a coleta até a comercialização é ineficiente de retorno em recursos, incompatível com o potencial de geração e com as oportunidades disponíveis no mercado de recicláveis na região. O papelão apresenta uma quantidade em torno de 1,2 t/semana e pode ser vendido entre R\$ 1.500,00 a R\$ 1.800,00 trazendo o lucro sócio/econômico para os catadores. O resíduo orgânico juntamente com as latas de alumínio, papel, plásticos e vidros, são enfardados juntos e vendidos com um valor variável de R\$2.000,00 a R\$ 2.400,00. A operacionalização interna das atividades de coleta, bem como o uso das áreas de circulação e armazenagem precisam ser otimizadas (PRATA FILHO, 2000).

Roberta Oliveira Lança em artigo na revista Meio ambiente de março/abril 2008 diz que várias são as técnicas para minimizar os impactos ambientais, e que essas técnicas envolvem tanto gestão como equipamentos. O somatório desses dois elementos é que acaba por garantir a eficiência no tratamento de resíduos e na minimização do uso dos recursos naturais.

Lança (2008) constatou que há grande variedade de resíduos gerados e diversas formas de tratá-los em função de suas características. São gerados 19 grupos de resíduos, nos quais 97,6 % referem-se a resíduos considerados não perigosos e 2,4 % a resíduos perigosos. Para esses resíduos, existem vários tipos de tratamentos de acordo com sua potencialidade como a reciclagem, a compostagem e a disposição em aterros sanitários. Assim para cada tipo de resíduo elencado adotou-se o fator de conversão apresentado na Tabela 4 a seguir.

Tabela 4- Fatores de conversão energética para resíduos.

	PROCESSO DE CONVERSÃO ENERGÉTICA	FATOR DE CONVERSÃO ENERGÉTICA	
		MWh/ton.	GJ/ton.
	Reciclagem	3,5	12,6
Papel	Incinerção	4,89	17,6
Vidro	Reciclagem	0,6	2,16
Plástico	Reciclagem	5,3	19,08
Alumínio	Reciclagem	14,25	51,3
Metal ferroso	Reciclagem	6,05	21,78
Esgoto	Aterro energético	0,47	1,69
Resíduo Sólido	Aterro energético	0,73	2,63
Doméstico	Incinerção	5,48	19,73
Madeira	Incinerção	5,56	20,02
trapos de pano	Incinerção	4,94	17,78
Filme de polietileno	Incinerção	12,38	44,57
Aparas de espumas	Incinerção	7,94	28,58
Tecido de nylon	Incinerção	8,53	30,71

Fonte: Lança (2008).

Lança (2008) adotou a seguinte fórmula:

$$E = Q_R \cdot f_{c_e} \cdot T_r \quad (1)$$

na qual

E = Energia associada ao resíduo (MWh/mês)

Q_R = Quantidade gerada de um resíduo/ano

f_{c_e} = fator de conversão energético para os resíduos em função do seu tratamento

Na Tabela 5, observa-se que quando uma empresa acompanha a geração dos seus resíduos é possível relacionar a energia associada a esses, e isto pode dar indícios de forma de tratamento mais adequados para cada resíduo.

Tabela 5–Energia associada ao resíduo

RESÍDUOS	Quantidade (t/ano)	Descrição da forma de energia	Fator de conversão	Energia aproveitada MWh/mês
Orgânico	2.500	Biogás	0,73	106,5
Plásticos	140	Biogás	5,3	61,3
Sucatas de metais	47	Aproveitada	6,05	23,7
Papel e papelão	433	Aproveitada	3,5	126,3

Fonte: LANÇA, 2008

A partir dos estudos realizados, identificam-se diversas aplicações potenciais para cada tipo de resíduo gerado. O aproveitamento adequado dos resíduos está diretamente relacionado com o desenvolvimento de uma conscientização coletiva no descarte e gerenciamento destes resíduos.

Capítulo 3

3.1 Leis

3.1.1 Datas e Discussões

Entre as décadas de 50 e 60, com o aumento populacional, houve a mudança dos hábitos das mulheres, que passaram a adquirir uma independência maior e deixando de fazer trabalhos exclusivamente domésticos para investir em uma carreira profissional. Com essa mudança houve a necessidade de investir em utensílios que facilitaria o trabalho domiciliar e, portanto o uso de descartáveis tornou-se fundamental para agilizar e facilitar este trabalho. Com esse uso em alta, o resíduo teve um acréscimo significativo.

Na década de 70 despertou-se a preocupação com a responsabilidade em relação aos resíduos sólidos gerados, onde a disposição final, a fiscalização, operação e manutenção passaram a ser pontos importantes. A partir daí, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) começa a se preocupar e exigir o monitoramento da quantidade de resíduos gerados pelas empresas, fiscalizando o seu destino final e principalmente vetando a entrada de resíduos no país para destinação final ou incineração. Com essa medida, há uma melhor expectativa de vida útil para os aterros sanitários no Brasil.

Na década de 90, o CONAMA adota algumas resoluções importantes como o tratamento de óleos e tratamento mínimos sobre os resíduos de saúde, portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários e a proibição da importação dos resíduos perigosos (Classe I) em todo o território nacional, sob qualquer forma ou para qualquer fim.

Com as atitudes sócio ambiental, socioeconômica e ecoeficiência começa a batalha para o melhoramento dos aterros sanitários e também para uma melhor disposição final de qualquer tipo de resíduo. São estabelecidas regras em relação à composição dos tipos de embalagens, principalmente designando os níveis de concentração dos metais pesados presente nelas. Também toma forma o critério de gerenciamento para a destinação final correta das pilhas e baterias, bem como os eletroeletrônicos após seu esgotamento energético.

Na virada do século, começa o combate aos resíduos dando ênfase aos 3Rs- reduzir, reutilizar e reciclar. Com essa medida a população começa a se sensibilizar com a necessidade de minimizar a quantidade de resíduos. A Lei 9985/2000 estabelece critérios e normas para criação, implantação e gestão das unidades de conservação da natureza, priorizando os ecossistemas, promovendo o desenvolvimento sustentável e recuperando recursos naturais degradados. Nesse intuito de preservação, há um acréscimo de medidas que melhoram a utilização dos recursos não renováveis.

Nesse novo milênio, houve um desenvolvimento de medidas relacionada são gerenciamento de resíduos, sua disposição final e atualmente o uso dos 5Rs onde, além de reduzir, reutilizar e reciclar, repensa-se e rejeita o uso de produtos que geram resíduos. Hoje já se sabe que a responsabilidade sobre o gerenciamento de resíduos é de cada ser humano, de cada empresa, de cada estabelecimento. A logística reversa faz com que resíduos perigosos sejam de responsabilidade compartilhada, isto é, de responsabilidade tanto de quem usa quanto de quem fabrica. (COUTO,2011)

A Figura 10 apresenta aspectos relevantes para tornar a sustentabilidade um componente da gestão empresarial, norteando o crescimento econômico das organizações.

Os aspectos ecológicos e ambientais abordam a utilização de materiais renováveis e conservação da natureza avaliando a capacidade do ecossistema em lidar com os impactos causados pela produção. A dimensão social da sustentabilidade enfatiza a preocupação em determinar a influência dos produtos e serviços prestados sobre a qualidade de vida da população. A abordagem política e institucional foca uma governança corporativa adequada dentro das diretrizes que governam a produção e descarte de resíduos e os aspectos econômicos incorporam modelos para esta produção de modo a torná-la eco eficiente prevenindo os efeitos nocivos à sociedade e a natureza. Os demais aspectos são abordados em Curi (2011), apresentando a perspectiva geral de uma visão sustentável de produção.

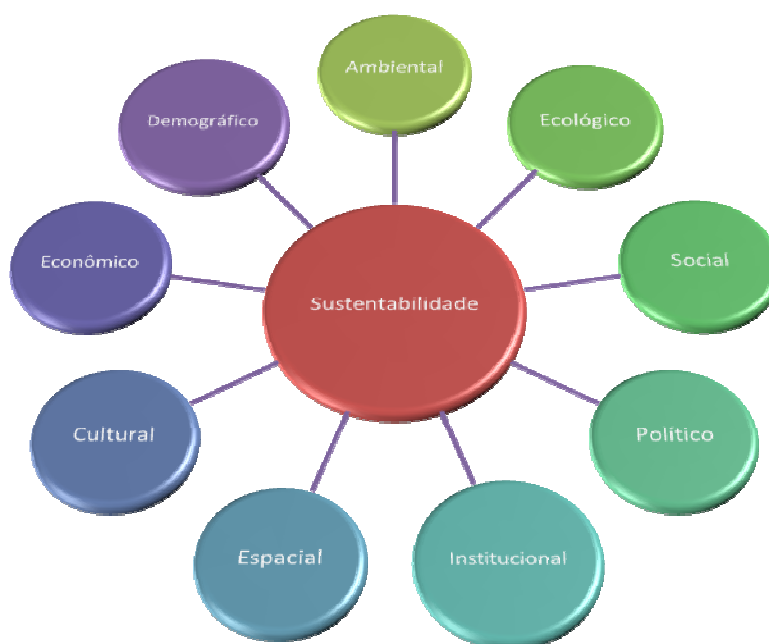


Figura 10 - Aspectos do crescimento econômico sustentável.
Fonte: CURI (2011).

Da normalização técnica da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) são citadas somente algumas mais específicas ao tema tratado:

- _ NBR 7039, de 1987 – Pilhas e acumuladores elétricos – Terminologia;
- _ NBR 7500, de 1994 – Símbolos de riscos e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais;
- _ NBR 7501, de 1989 – Transporte de produtos perigosos – Terminologia;
- _ NBR 9190, de 1993 – Sacos plásticos – Classificação;
- _ NBR 9191, de 1993 – Sacos plásticos – Especificação;
- _ NBR 10004, de 1987 – Resíduos sólidos – Classificação;
- _ NBR 10005 – Lixiviação de resíduos;
- _ NBR 10006 – Solubilização de resíduos;
- _ NBR 10007 – Amostragem de resíduos;
- _ NBR 11174, de 1990 – Armazenamento de resíduos classe II, não inertes, e III, inertes – Procedimentos;
- _ NBR 12245, de 1992 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos –

Procedimentos;

_ NBR 13055, de 1993 – Sacos plásticos para acondicionamento de lixo –

Determinação da capacidade volumétrica;

_ NBR 13221, de 1994 – Transporte de resíduos – Procedimento;

_ NBR 13463, de 1995 – Coleta de resíduos sólidos – Classificação;

_ NBR 8419, de 1992 – Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos;

A Lei 12305/2010, no Artigo 33, diz 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 pela destinação mais apropriada e a política da logística reversa, ou seja repassada aos fabricantes ou importadores , para que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada”.

Curi (2011) deixa claro que entender a evolução do direito ambiental brasileiro não é tarefa fácil, pois com menos de 200 anos de independência o Brasil já atravessou profundas mudanças jurídicas, o que levou o país a adotar oito constituições no curso de sua breve história. A centralização da gestão ambiental pública só aconteceu em 1985, quando foi criado o Ministério do Desenvolvimento Urbano e do Meio Ambiente por meio do decreto Nº 91.145. Portanto, é de extrema importância o poder público intervir a favor do meio ambiente, onde impõe regularizações necessárias para proteger a natureza, evitando a degradação ambiental.

Com base na Lei 18.031/2009 do Estado de Minas Gerais, Coleta Seletiva é: “o recolhimento diferenciado de resíduos sólidos previamente selecionados nas fontes geradoras, com o intuito de encaminhá-los para reutilização, reaproveitamento, reciclagem, compostagem, tratamento ou destinação final adequada”. A coleta seletiva é uma ferramenta auxiliar que permite a destinação adequada para cada tipo de resíduo gerado.

A Tabela 6, ilustra as principais leis definidas nestas últimas décadas.

Tabela 6- Leis, datas e discussão

LEIS	DATA	DISPOSIÇÃO
Portaria Minter Nº 53	01/mar/79	Estabelecer normas aos projetos específicos de tratamento e disposição de resíduos sólidos, bem como fiscalizar a implantação, operação e manutenção.
Resolução CONAMA Nº 6	15/jul/88	Exige o estabelecimento dos inventários dos tipos e quantidades de resíduos gerados pelas empresas.
Resolução CONAMA Nº 8	19/set/91	Veta a entrada de materiais residuais destinados à disposição final e incineração no país.
Resolução CONAMA Nº 005	05/ago/93	Define normas mínimas para tratamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários.
Resolução CONAMA Nº 09	31/ago/93	Dispõe sobre óleos usados.
Resolução CONAMA Nº 23	12/dez/96	Proíbe a importação dos resíduos perigosos, Classe I, em todo o território nacional, sob qualquer forma ou para qualquer fim.
Lei ordinária 787	01/dez/97	Dispõe sobre o programa de prevenção de contaminação por resíduos tóxicos, a ser promovido por empresas fabricantes de lâmpadas fluorescentes, vapor de mercúrio, vapor de sódio e luz mista e da outras providências.
Resolução CONAMA Nº 237	19/dez/97	Estabelece norma geral sobre licenciamento ambiental, competências, listas de atividades sujeitas à licenciamento.
Decreto Lei Nº 366 - A	20/dez/97	Estabelece os princípios à gestão de embalagens e resíduos de embalagens, visando à redução da produção desses resíduos à reutilização e reciclagem de embalagens usadas, bem como a redução de sua eliminação final, assegurando a proteção ambiental e dá outras providências.
Decreto Lei Nº 288	28/ago/98	Visa regularizar a localização dos parque de sucata e o licenciamento da instalação e ampliação de depósitos de sucata, com o objetivo de promover um correto ordenamento, evitar a degradação da paisagem e do meio ambiente e proteger a saúde pública.
Decreto Lei Nº 407	21/dez/98	Estabelece as regras relativas aos requisitos essenciais da composição das embalagens, designando os níveis de concentração de metais pesados nas embalagens.
Lei Nº 9605	12/fev/98	Dispõe sobre sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e da outras providências.

LEIS	DATA	DISPOSIÇÃO
Resolução CONAMA Nº 257	30/jun/99	Define critério de gerenciamento para destinação final ambientalmente correta de pilhas e baterias, bem como produtos eletroeletrônicos, após seu esgotamento energético.
Lei Nº 9.985	18/jul/00	Estabelece critérios e normas para criação, implantação e gestão das unidades de conservação.
Lei Nº 10888	20/set/01	Dispõe sobre o descarte final de produtos potencialmente perigosos de resíduos urbanos que contenham metais pesados e dá outras providências.
Lei Nº 6.514	22/jul/08	Dispõe sobre a infração administrativa ambiental, toda ação ou omissão que viole as regras jurídicas de uso, gozo, promoção, proteção e recuperação do meio ambiente.
Lei 12.305	02/ago/10	Institui a política nacional de resíduos sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os geradores, às responsabilidades dos geradores e do poder público.

Com base nesta mesma lei, deve-se implantar a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, definida como “o conjunto articulado de ações políticas, normativas, operacionais, financeiras, de educação ambiental e de planejamento desenvolvidas e aplicadas aos processos de geração, segregação, coleta, manuseio, acondicionamento, transporte, armazenamento, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos”.

A implantação deste conjunto de ações só é possível após o desenvolvimento do Plano Integrado de Resíduos Sólidos que de acordo com a lei supracitada é “o documento integrante do processo de licenciamento que apresenta um levantamento da situação, do sistema de manejo, dos resíduos sólidos, da pré-seleção das alternativas mais viáveis e do estabelecimento de ações integradas e diretrizes relativas aos aspectos ambientais, educacionais, econômicos, financeiros, administrativos, técnicos, sociais e legais para todas as fases de gestão dos resíduos sólidos, desde a sua geração até a destinação final”.

O PGRS (Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos) assume um papel fundamental diante da necessidade e da responsabilidade socioambiental latente em todo e qualquer espaço coletivo, seja ele empresarial, familiar, escolar e industrial. Neste sentido, o PGRS procura estabelecer procedimentos que atenda mais determinações legais para um melhor

acondicionamento de materiais utilizados nos espaços anteriormente referidos. A sensibilização dos funcionários envolvidos nestes locais, bem como a adequação do ambiente onde são gerados os resíduos, constitui uma das ferramentas do PGRS que visa o correto manejo, armazenamento e escoamento além da reutilização e/ou reciclagem adequadas, colaborando com a diminuição do envio desses materiais ao aterro sanitário local, quando existir.

Ao se aderir à implantação de um programa de gestão ambiental, a empresa demonstra não só esforços para cumprir com as regras legais e ambientais e gerar menor impacto possível no meio ambiente, como mostra também que está em consonância com o crescente apelo do consumidor, que opta por serviços que prezam a qualidade ambiental.

A Lei Federal 12.305 de 02 de agosto de 2010 que institui a Política Nacional de Resíduos sólidos considera que “o princípio da logística reversa é um instrumento de desenvolvimento econômico caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada” Conforme esta lei o resíduo deve ser encarado como oportunidade de renda, desenvolvimento sustentável para a sociedade, incentivo fiscal, financeiro ou creditício para programas de gestão integrada de resíduos, e não como um problema. Damasceno (2005) descreve que a Gestão dos Resíduos Sólidos (GRS) aparece como assunto relevante na busca do desenvolvimento sustentável que visa garantir às populações futuras um ambiente saudável e equilibrado, diminuindo gradativamente o abismo entre as sociedades ricas e as mais pobres.

À luz da referida lei todo e qualquer resíduo sólido gerado, independentemente da atividade antrópica, não deve ser considerado lixo, porque a própria denominação já carrega consigo o significado pejorativo, de algo sem valor e que pode ser simplesmente descartado. Esta distinção estabelece a necessidade de um gerenciamento de resíduos uma vez que agrega valores a materiais anteriormente descartados. Quando elementos como papel, plástico, embalagens de alimentos, papelões entre outros são separados de materiais úmidos constituem resíduos reaproveitáveis ou recicláveis, ao passo que se misturado com resíduos úmidos tornam-se lixo de fato tendo como destinação final aterro controlado ou lixões.

O que não pode ser reaproveitado na cadeia do reuso ou reciclagem, torna-se “rejeito” não cabendo mais a denominação de lixo. Todos os objetos que podem retornar ao processo produtivo ou ser reutilizados são considerados resíduos. Fazer esta diferenciação é de extrema importância, pois a clareza na compreensão destes conceitos é que permite avançar na construção de um novo paradigma em relação ao gerenciamento de resíduos.

Com relação à reciclagem, a lei 12305 de 2010 define como:

Reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observando as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do SISNAMA² e, se couber, do SNVS³ e da SUASA⁴.

A reciclagem é uma das soluções para milhões de toneladas de resíduos que tem como destino final o aterro/lixão. Adotando tal prática é possível minimizar o problema do impacto ambiental, aumentando a capacidade (vida útil) dos aterros sanitários, reduzindo o consumo de matéria-prima e consequentemente de poluição, e tornando-se a forma mais racional de retorno destes resíduos para o ciclo de produção.

Reciclar consiste em vários processos a que um determinado material deve ser submetido para que retorne ao seu ciclo de produção após utilizado e descartado, e novamente possa ser transformado em um bem de consumo, assim economizando energia e preservando os recursos naturais e o meio ambiente (SILVA; MIRANDA, 2011).

Tendo-se em mente a frase de Lavoisier que diz que *“Na natureza, nada se perde, nada se cria, tudo se transforma”*, a reciclagem proporciona mecanismo que minimiza os efeitos nocivos da interação do homem com o meio ambiente. Nem sempre o material reciclado apresenta um potencial excelente de vantagens, pois é necessário que seja realizadas modificações nas instalações industriais ou até mesmo inovações tecnológicas, todavia sem a reciclagem o impacto ambiental é extremamente devastador.

²Sisnama: Sistema Nacional de Meio Ambiente

³ SNVS: Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

⁴SUASA: Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária

Damasceno (2005) explica que uma proposta de coleta seletiva eficiente para a reciclagem está baseada na separação dos materiais na fonte geradora, ou seja, a população deveria ser sensibilizada, educada e informada para a realização da segregação dos materiais orgânicos, recicláveis e rejeitos.

Inicialmente, a metodologia para a reciclagem começa na coleta seletiva, fazendo a triagem dos materiais que serão reaproveitados. Esta triagem requer a conscientização da importância que tem separar os resíduos secos corretamente, sem contaminação com resíduos úmidos. Após a classificação dos resíduos na fonte geradora, este deve ser encaminhado para ser novamente inserido no processo produtivo. A reciclagem depende do tipo de resíduo gerado, pois para cada tipo de resíduo existe um processo diferenciado de reciclagem.

Capítulo 4

4.1 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo, serão apresentados os materiais e métodos utilizados para o desenvolvimento deste trabalho. Inicialmente, uma breve descrição da área de estudo é feita a fim de situar o leitor sobre as características relevantes do local. Posteriormente, são descritas as atividades realizadas no local e o tipo de resíduo gerado por cada uma delas. É realizada ainda a escolha dos pontos de amostragem, pesagem e classificação de cada tipo de resíduo coletado como meio de descrever o montante total de resíduos de maneira clara para facilitar a escolha de um método de gerenciamento adequado os resíduos coletados.

4.1.1 Descrição da área de estudo

O objeto de estudo foi um *Shopping Center* do Estado de Minas Gerais que segundo a ABRASCE – (Associação Brasileira de *Shopping Centers*) é classificado como sendo de médio porte. A Tabela 7 ilustra esta classificação em função do tipo e da área do empreendimento. Os *shoppings* temáticos, *Outlet*, *lifestyle* ou que seguem uma linha única como móveis e decoração ou automóveis são classificados como “especializados”. Todos os outros *Shoppings* com *mix* variados são classificados como do tipo tradicional.

Tabela 7– Classificação ABRASCE por Tipo de empreendimento

TIPO	PORTE	ÁREA BRUTA LOCÁVEL	
Tradicional	Mega	Acima de 60.000 m ²	
	Regional	De 30.000 a 59.999 m ²	
	Médios	De 20.000 a 29.999 m ²	
	Pequenos	Até 19.999 m ²	
TIPO	PORTE	ÁREA BRUTA LOCÁVEL	ESTILO
Especializado	Grande	Acima de 20.000 m ²	<i>Outlet</i>
	Médios	De 10.000 a 19.999 m ²	Temáticos
	Pequenos	Até 9.999 m ²	<i>Life Style</i>

Fonte: ABRASCE – 2010.

O *Shopping* localiza-se na Latitude $-19^{\circ}44'54''$ e Longitude $-47^{\circ}55'55''$ em uma cidade do estado de Minas Gerais, de aproximadamente 300 mil habitantes, em uma região equidistante das grandes capitais do Brasil. A cidade em questão encontra-se em pleno desenvolvimento, com outras cidades menores e maiores em seu raio de ação. A Figura 11 ilustra a localização do *Shopping* na cidade a qual pertence.



Figura 11 - Localização do *Shopping Center*.

O *Shopping* está em uma região central da cidade com 21 mil m² de área bruta, possuindo 165 salas comerciais e em plena expansão. Neste espaço estão localizadas atualmente, em um prédio de um pavimento, as seguintes repartições: 165 lojas com 13 banheiros sociais, 6 salas de cinema, 6 salas da administração gerencial com 1 copa e um banheiro, 7 salas com 1 copa e 2 banheiros da administração operacional do *Shopping*, 5 salas com um banheiro, 1 copa e 1 depósito operacional para a área de assistência.

O *Shopping* atende a uma grande área territorial, com algumas cidades com população abaixo de 50.000 habitantes, e poucas cidades acima de 100.000 habitantes possuindo, portanto uma população flutuante de 300 mil pessoas ao mês, de acordo com os dados estatísticos fornecidos pela administração do *Shopping*.

O *Shopping* possui os seguintes seguimentos de lojas: acessórios, acessórios para decoração, alimentação, artigos esportivos, artigos para viagem, bancos, brinquedos, calçados em geral, conveniência, doces e chocolates, elétrico/eletrônico/periféricos, farmácia, fitas e CDs, fotos, revelação e periféricos, hipermercado, joias e relógios, lazer, lingerie/cama/mesa/banho, loja de departamentos, moda em geral, óptica e óculos em geral, papeleria/livraria, perfumaria/cosméticos, telefonia, turismo.

Apesar de estar em plena expansão e o número de lojas deste *Shopping* tender a aumentar, neste trabalho tal expansão não foi avaliada devido à dificuldade em se mensurar o tipo e qualidade dos resíduos sólidos a serem gerados. Por possuir uma grande área física o *Shopping* estudado foi dividido em setores para facilitar a exposição dos resultados e organização dos trabalhos, conforme segue:

- **Lojas do Mall:** todas as lojas não relacionadas com o setor de alimentação;
- **Operacional:** a parte administrativa do *Shopping*;
- **Praça de Alimentação:** lojas relacionadas ao setor de alimentação.

Para realização dos trabalhos, todas as atividades de pesagem e separação dos resíduos sólidos foram reportadas às três áreas anteriormente descritas de forma a facilitar a quantificação de cada material conforme suas características preponderantes. Foi fornecido pela administração do *Shopping* todo o material necessário para a pesagem, bem como ajuda humana para o desenvolvimento desta atividade.

A fim de evitar influência do aumento do fluxo de pessoas no Shopping devido a proximidade de datas importantes como dia das mães ou páscoa, que pudessem alterar o fluxo normal de pessoas no *Shopping* as datas escolhidas para o processo de coleta, triagem e pesagem do material do *Mall* e do setor operacional foi realizado nos dias 29,30 e 31 de março de 2010 e da praça de alimentação nos dias 05, 07 e 08 de abril de 2010;

4.1.2 Atividades Geradoras e os Tipos de Resíduos Gerados

Para início dos trabalhos, foram escolhidas, a partir de uma lista de disponibilidade fornecida pela administração, as lojas que poderiam participar de acordo com cada segmento. Neste sentido foram escolhidos os ramos de alimentação, conveniência/serviços,

eletro/eletrônicos, joias e relógios, lazer, lingerie, loja de departamento, moda em geral, moda feminina, óptica e óculos, perfumaria, telefonia e a parte operacional do *Shopping*.

Os resíduos sólidos foram separados e quantificados conforme classificação da NBR 10004/2000, para cada tipo de segmento:

- **Resíduos comuns:** papel, papelão, plástico, vidro, metal, isopor;
- **Resíduos perigosos:** óleo, pilhas e baterias;
- **Resíduos infectantes:** farmácia;
- **Resíduo orgânico:** resíduos dos serviços de poda, restos de alimentos.

Na Tabela 8, há uma descrição de todas as lojas do *Shopping* e os segmentos pesquisados. Dada a impossibilidade técnica de incorporação, na pesquisa, de todas as lojas do *Mall*, não sendo possível, portanto, a pesagem isolada dos resíduos gerados nestas lojas, foi realizada uma pesagem global dos resíduos com o objetivo de ilustrar o quadro geral da quantidade total de resíduos do *Shopping*. No segmento de alimentação, sete lojas permitiram a sua identificação e pesagem de seus resíduos, as demais permitiram a análise dos resíduos, porém optaram pela não identificação da loja. Todos os resíduos foram acondicionados em câmara fria para posterior pesagem neste local.

Após descrição das lojas a serem avaliadas, realizou-se uma triagem fotográfica de todo o *Shopping*, para registro do procedimento de coleta existente, como os tipos de *contêineres* utilizados, condições da câmara fria onde são depositados os resíduos orgânicos, situação das docas onde são armazenados os resíduos coletados e locais de disposição final. Toda a expedição de campo foi realizada na companhia de um funcionário do *Shopping* devidamente orientado para o serviço.

Os pontos de maior interesse para a pesquisa, relevantes para o bom desenvolvimento do trabalho, como dependências de estocagem de resíduos sólidos, estocagem de resíduos orgânicos, coletores do *Mal.*, coletores das lojas, locais de depósitos de resíduos de construção civil e todos os lugares que possuem coletores de resíduos, foram tratados com maior cuidado. As fotografias foram obtidas em horários e dias alternados para melhor caracterização dos ambientes. Os registros foram realizados antes de qualquer contato com os lojistas para não haver nenhuma influência no modo de descarte dos resíduos

Tabela 8– Descrição das lojas avaliadas

Segmentos de lojas	Total de lojas por segmento	Total de lojas pesquisadas por segmento	Percentagem das lojas pesquisas por ramo/setor
Acessórios	5	-	
Decoração	1	-	
Alimentação	22	7	31,82%
Artigos esportivos	4	-	
Artigos para viagens	2	-	
Bancos	8	-	
Brinquedos	2	-	
Calçados em geral	1	-	
Calçados femininos	7	-	
Calçados infantis	1	-	
Conveniência/serviços	16	1	6,25%
Doces e chocolates	3	-	
DVDs- CDs	1	-	
Educação	1	-	
Eletrônicos/informática/periféricos	4	2	50%
Farmácia	1	-	
Foto	1	-	
Hipermercado	1	-	
Joias	2	1	50%
Lazer	3	1	33,33%
Lingerie/cama, mesa e banho	3	1	33,33%
Loja de departamentos	4	1	25%
Moda em geral	6	1	16,67%
Moda Feminina	6	1	16,67%
Moda Infantil	2	-	
Moda Jovem	11	2	18,18%
Moda Masculina	4	-	
Moda maior	2	-	
Óptica/óculos solares	4	1	25%

Segmentos de lojas	Total de lojas por segmento	Total de lojas pesquisadas por segmento	Percentagem das lojas pesquisas por ramo/setor
Perfumaria/Cosméticos	6	1	16,67%
Telefones/acessórios	6	1	16,67%
Turismo	1	-	
Operacional	2	1	50%
Câmara Fria	1	1	100%

A Figura 12 apresenta a situação dos papelões recolhidos e alocados nas docas (local sem cobertura), dispostos de qualquer maneira, sem critério de armazenagem, até seu recolhimento pelo sistema municipal de coleta. Em época de chuva todos os materiais ficam contaminados devido à exposição. Neste mesmo local são armazenados todos os outros resíduos coletados pelo *Shopping*.



Figura 12- Disposição inadequada de papelão

As condições de disposição dos resíduos armazenados nas docas são apresentadas na Figura 13. É possível observar que os resíduos estão espalhados e misturados, fora dos contêineres disponíveis e sem nenhum critério de armazenagem, havendo contaminação dos vários tipos de resíduos que podem ser considerados de alto valor para a reciclagem como sinalizado na Figura 13.



Figura 13 - Disposição de resíduos.

Os resíduos eram depositados nas docas de maneira aleatória e sem seleção. Não havia preocupação com a disposição adequada dos resíduos, o que acarretava o espalhamento destes pelo chão, fora dos *contêineres* tendo o agravante de não possuírem tampas. A Figura 14 ilustra esta situação.



Figura 14 - Contêineres das docas

É possível observar ainda que não existia nenhum tipo de identificação nos *contêineres* determinando o tipo de resíduo ou qualquer organização quanto a identificação do tipo de resíduo para o qual o *contêiner* é adequado para o descarte.

A Figura 15 ilustra o descarte, na calçada, de várias caixas de papelão que possuíam cacos de vidro em seu interior, o que é proibido. Este tipo de descarte dificulta a reutilização desses materiais recicláveis que apresentam, pela sua natureza, grande potencial econômico.



Figura 15– Disposição inadequada de papelão e vidro

O descarte de resíduos pelos visitantes do *Shopping* era feito através de lixeiras distribuídas pelo *Mall*. A Figura 16 ilustra um dos vários pontos de recolhimento dos resíduos gerados por esta população flutuante. Nota-se que as lixeiras não possuíam dimensões suficientes para recebimento adequado de resíduos, principalmente os de maiores dimensões. Como as lixeiras são localizadas em locais pré-determinados, nem sempre o visitante tem a sua disposição a lixeira no momento em que o descarte de algum resíduo é necessário o que leva a uma inadequação deste descarte.



Abertura estreita

Figura 16-Lixeira do Mall.

A manutenção do *Shopping* gera outros tipos de resíduos além dos especificados nas lojas. Manutenções na parte hidráulica e elétrica além da parte de pintura geram resíduos perigosos que devem ser descartados de maneira cuidadosa. A Figura 17 apresenta o armazenamento de materiais utilizados na manutenção do *Shopping*, constituídos de produtos tóxicos e contaminantes. Tais produtos devem ser mantidos armazenados em recipientes próprios e bem fechados não sendo permitido seu descarte em esgotos. Ao final de seu uso devem ser encaminhados em áreas de transbordo ou pontos de coletas licenciados.



Figura 17– Disposição inadequada de materiais de pintura.

Outro tipo de resíduo gerado pela manutenção do *Shopping* são os resíduos de poda. Tais resíduos devem ser descartados separadamente sem a contaminação de qualquer outro tipo de resíduo. A Figura 18 ilustra resíduos de poda misturados com plásticos. Esses resíduos misturados se contaminam e o material plástico que pode ser reciclado, se perde.



Figura 18– Disposição inadequada de plásticos e dos resíduos de poda.

A câmara fria deve ser utilizada somente para armazenamento dos resíduos orgânicos gerados na praça de alimentação. Porém, a realidade encontrada no *Shopping* foi outra. Materiais recicláveis foram encontrados juntamente com os resíduos orgânicos inviabilizando sua reciclagem. A Figura 19 ilustra a situação da câmara fria do *Shopping* utilizada de maneira inadequada.

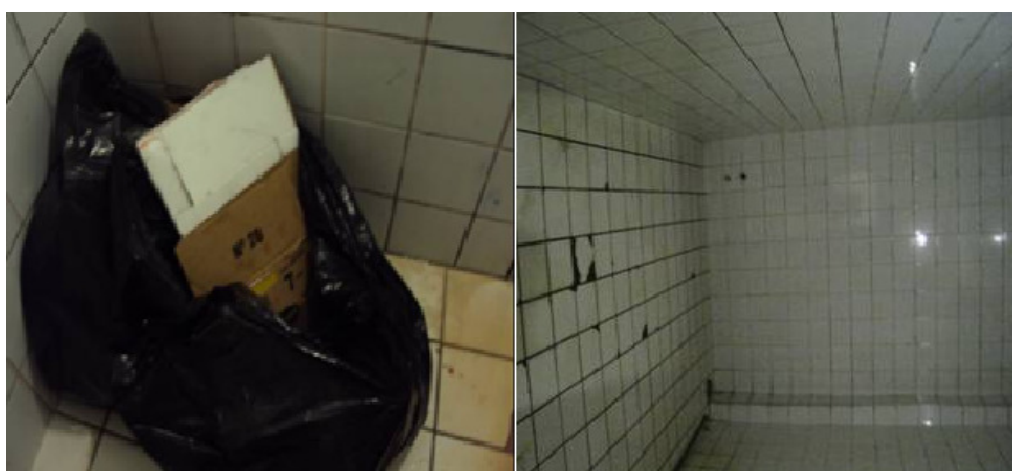


Figura 19– Disposição inadequada de resíduos na câmara fria

4.1.3 Caracterização dos resíduos e escolha dos pontos de Amostragem

Após a obtenção das fotografias, a próxima etapa foi a realização de pesquisa com os lojistas selecionados pelo *Shopping*, para observação das tendências, necessidades e dúvidas sobre o descarte adequado de resíduos.

Como citado anteriormente, o *Shopping* foi dividido, para efeitos de organização do trabalho, em lojas do *Mall*, setor operacional e praça de alimentação. A captação e caracterização dos resíduos foi feita conforme o seguinte procedimento:

1. Comunicação aos lojistas, via circular, a respeito do estudo de diretrizes para gerenciamento de resíduos sólidos;
2. Realização de entrevistas e visitas *in loco* com os lojistas e colaboradores com preenchimento do questionário cujo objetivo foi classificar os resíduos produzidos, além do relato fotográfico da disposição de resíduos de cada loja.
3. Pré-amostragem dos resíduos produzidos com a quantificação dos diversos tipos de materiais, objetivando-se diagnosticar possíveis erros no processo de descarte;
4. Sugestões aos lojistas para iniciativas de segregação, reuso, reciclagem, formas de coleta, acondicionamento, transporte e disposição final dos resíduos gerados;
5. Determinação das melhores datas para coleta e quantificação dos resíduos excetuando-se àquelas com interferência de datas importantes como, dia das mães ou páscoa, que pudessem alterar o fluxo normal de pessoas no *Shopping*.
6. Fornecimento aos lojistas de sacos de cores diferentes para uma discriminação eficiente dos resíduos;
7. Identificação das amostras imediatamente após a coleta e registro dos dados em planilha;
8. Visita aos estabelecimentos selecionados em vários dias e horários diferentes para correta quantificação de acordo com a NBR 10007 (2004);

-
9. Estocagem dos resíduos em galpão coberto e sem acesso aos transeuntes;
 10. Espalhamento individual por recipiente de coleta, triagem e pesagem dos resíduos;
 11. Os demais resíduos não objeto do presente estudo, eram recolhidos normalmente pelos colaboradores da limpeza e dispostos na doca, em contêineres, como comumente realizado no *Shopping*;
 12. Pesagem de todos os resíduos dispostos nas docas;
 13. Pesagem do papelão disposto nas docas nos dias da pesquisa pelos catadores como colaboração para realização do trabalho.

4.1.4 Pesagem dos resíduos sólidos

4.1.4.1 Pesagem dos resíduos sólidos da área do *Mall* e da área do setor operacional

O procedimento consistiu na coleta dos resíduos de algumas lojas específicas, em segmentos diferenciados. A coleta foi realizada em três dias, em dois turnos diferentes, de manhã e à tarde. Essa coleta foi realizada em horários precedentes aos horários determinados para a coleta praticada regularmente pelo *Shopping*. A Figura 20 ilustra um *contêiner* usado para a coleta específica dos resíduos da área do *Mall*.

Foi disponibilizado um *contêiner* para a coleta dos recipientes utilizados na separação dos resíduos e logo após, todos foram encaminhados para um galpão de depósito. Para essas coletas foram utilizados recipientes (sacos plásticos) de cores diferentes, possibilitando uma coleta seletiva prévia e também a identificação dos resíduos gerados em cada ambiente estudado.

Após a identificação de todos os sacos plásticos foi realizada a triagem um a um. A Figura 21 ilustra o armazenamento dos sacos plásticos no galpão. Cada recipiente eram previamente pesado e então aberto em uma superfície plana coberta por lona para ser realizada a triagem e identificação de cada resíduo.



Figura 20- *Contêineres de coleta.*



Figura 21- *Recipientes de coleta*

Depois de realizada a separação, foi executada a pesagem de cada tipo de resíduo. A Figura 22 ilustra a balança digital utilizada nesta etapa. Para este tipo de pesagem foi utilizada a balança Toledo com precisão de 0,0001 gramas, requisito importante para este tipo de análise.



Figura 22– Balança utilizada na pesagem

Foram encontrados no *Mall do Shopping* os seguintes resíduos: papel, papelão, plásticos em geral, alumínio, garrafas pet, isopor, pilhas e baterias, vidros e materiais orgânicos. Todos foram relacionados e pesados conforme ilustra Tabela 11, no capítulo referente à análise e discussão dos resultados.

4.1.4.2 Pesagem na Praça de Alimentação

Ao término da amostragem do *Mall* foi realizado o procedimento para preparação da pesagem dos resíduos da praça de alimentação. Novamente foi encaminhado aos lojistas um ofício indicando o dia que seria iniciado à pesagem. Para que fossem evitados erros de segregações, antes da pesagem oficial efetuou-se uma pesagem preliminar no dia 04 de abril para demonstrar detalhadamente todo o processo da realização da pesagem.

Essa atitude foi tomada como prevenção para que fosse identificado todos os recipientes onde estavam sendo depositados os resíduos das lojas participantes da pesquisa e também para que houvesse um procedimento correto com aqueles que não participavam. As pesagens da Praça de Alimentação foram nos dias 05, 07 e 08 de abril de 2010. Não houve a coleta separadamente dos resíduos como feito nas lojas do *Mall*, pois a câmara fria foi utilizada para dispor os resíduos por cada loja. As lojas que participaram da amostragem

possuíam sacos identificados por etiquetas e foram orientados a colocar os sacos em um lado diferenciado na câmara. As pesagens foram realizadas após o término do expediente e dentro da ante sala da câmara fria. A pesquisadora foi informada que o óleo produzido pelos lojistas da praça de alimentação possuía descarte adequado. Uma firma especializada ficava responsável em disponibilizar *contêineres* para armazenagem e realizava a troca de dois em dois dias.

A pesagem foi realizada por balança mecânica de plataforma, sendo que nesta amostragem foram pesados todos os recipientes da câmara fria. Os recipientes foram divididos em matéria orgânica e resíduos secos. Os colaboradores da Praça não faziam a coleta seletiva das latinhas, colocando-as juntas com restos de comida. O papelão e *tetra pak* são descartados juntos na câmara e, portanto, contaminados pelo chorume presente na câmara.

A Figura 23 ilustra a diferenciação dos sacos e etiquetas e o armazenamento dos sacos na câmara fria.



Figura 23—Recipientes de coleta da praça de alimentação

É inexistente qualquer procedimento de coleta seletiva dentro da praça de alimentação. Durante a pesquisa, orientaram-se os colaboradores para que fizessem esta separação dentro das próprias lojas a fim de facilitar a realização da pesagem e segregação dos resíduos. Fora das lojas, porém, esta segregação não foi realizada.

Observou-se ainda, durante a análise e segregação dos resíduos, a grande quantidade de resíduos orgânicos que foram descartados por não serem consumidos pela demanda de fregueses que frequentaram o estabelecimento durante todo o período do dia. Estes

produtos foram descartados em sacos distintos dos utilizados para o descarte de resíduos e ainda em temperatura de cozimento indicando que não havia um reaproveitamento do produto que apresentava perfeito estado de conservação.

A Figura 24 ilustra a pesagem da praça de alimentação. A maneira adequada de disposição dos resíduos orgânicos não é adotada, uma vez que há resíduos de outra natureza dentro da câmara. Foi observado, pela dificuldade do procedimento, que na câmara fria não existe nenhum ralo para escoamento da água de lavagem do solo ou do chorume dos recipientes provenientes de rasgos nos sacos plásticos.



Figura 24-Pesagem dos resíduos orgânicos na câmara fria

Todo esse procedimento foi realizado com equipamentos de segurança individuais, com todos os dados anotados em planilha, com ajuda dos colaboradores da limpeza e do engenheiro ambiental do Instituto responsável pela gestão ambiental do *Shopping*. Na câmara fria foram guardados todos os resíduos orgânicos e resíduos secos e o caminhão de coleta passava geralmente as 02:00 horas da manhã.

Capítulo 5

5.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo, são apresentados os resultados obtidos com a coleta e classificação de cada tipo de resíduo encontrado. Esta seleção gera informações complementares para a determinação do método de gerenciamento.

5.1.1 Diagnóstico da geração de resíduos

Para um procedimento correto na análise de resíduos é importante conhecer suas características, assim como suas tendências futuras para uma melhor capacidade de coleta, tratamento e destino final. A administração do *Shopping* em estudo apoiou todas as etapas, desde o primeiro momento de visitas até a de separação, pesagem e triagem dos materiais, disponibilizando acesso a todos os pontos de coleta e armazenamento de resíduos, além de todos os subsídios operacionais. Essa ajuda foi de primordial importância para o sucesso deste trabalho.

Ao iniciar o trabalho, e fazendo-se a triagem, primeiramente no *Mall*, observou-se que as lojas não utilizaram nenhum método de segregação, sendo que todos os tipos de resíduos eram colocados no mesmo coletor, não praticando a coleta seletiva. A noção deste ato era de conhecimento de todos, mas foi observado que nem todos se sentiam sensibilizados em praticá-la. A boa prática de segregação dos resíduos é de primordial importância para que seja obtido êxito no processo de reciclagem, que constitui uma das formas mais adequadas de destinação final.

As lojas do *Mall* não possuíam coletores que favorecessem a segregação dos resíduos gerados. Os resíduos foram colocados em sacos ou sacolas que nem sempre eram biodegradáveis ou oxibiodegradáveis. Na coleta realizada pelo *Shopping* não havia preocupação com a utilização adequada dos sacos plásticos, uma vez que mesmo não estando totalmente cheios, os mesmos eram recolhidos, ocasionando um acúmulo excessivo destes nas docas, quando poderiam ainda ser utilizados.

Como já foi identificado anteriormente, outro problema encontrado relaciona-se aos recipientes de coleta (lixeiras) dispostos nos corredores do *Mall*. Esses recipientes possuíam um bonito designer, alocados em pontos estratégicos de acordo com o fluxo de pessoas pelo local, porém possuíam abertura muito estreita e eram de difícil identificação, por se confundirem com a decoração local. Os usuários não conseguiam, algumas vezes, identificá-las e acabavam levando seus resíduos para dentro da loja que visitavam, descartando-os ali mesmo, sem nenhum critério específico, contaminando todos os materiais existentes dentro dos coletores das lojas, que muitas vezes continham apenas papéis e plásticos

As lojas do *Mall* possuíam uma metragem padrão, sendo que o espaço de cada loja era muito limitado. O *Shopping* não possuía um cronograma fixo para a entrega de mercadorias nas referidas lojas e dependia de cada estabelecimento. Com a chegada dos caminhões, o montante de caixas de papelão aumentava consideravelmente, ocupando grande espaço, havendo a necessidade de descarte fora do horário normal de coleta. Não existia área específica para armazenamento deste material, sendo depositado nas docas de maneira incorreta, pois além do local ser descoberto não havia nenhum tipo de segregação.

No anexo B estão pontuadas algumas respostas dos lojistas quanto ao tipo de resíduo gerado, sua disposição, dias de maior geração e acondicionamento em função de sua atividade. Foi observado que a maior quantidade de resíduos é produzida nos dias de chegada de mercadoria, independente de qual seja esse dia e também nos finais de semana. Apesar de não haver um horário fixo para recebimento de mercadorias, estabelecido pela administração do *Shopping*, existe uma preocupação dos lojistas no sentido de ser proibida a entrega em qualquer horário, pois de acordo com estes, esta prática torna muito difícil o recebimento.

O cartonado proveniente das mercadorias entregues após a coleta de resíduos realizada pela administração do *Shopping* permanecia nas lojas até o dia seguinte, prejudicando o espaço já reduzido, para serem descartados e encaminhados para as docas. Como solução, algumas lojas que possuíam acesso para áreas externas, colocavam seus cartonados do lado de fora, poluindo visualmente o estacionamento. Em resposta à pesquisa (Anexo B), os lojistas explicaram que a coleta do cartonado disposto do lado de fora das lojas era

realizada pelos catadores, sendo que a frequência não era diária, o que prejudicava ainda mais a estética do estacionamento.

Na análise da praça de alimentação, também foi observado que existiam vários receptores de resíduos, mas nestes não havia nenhuma identificação para segregação dos resíduos secos e orgânicos. Todos os resíduos eram colocados juntos, inclusive latas de alumínio, que são de fácil separação. A prática da coleta seletiva era de conhecimento de todos os colaboradores que serviam a praça, no entanto não era realizada. Os colaboradores alegaram que realizar a segregação era inviável, pois após o recolhimento, todos os resíduos tinham o mesmo destino final que era o aterro sanitário.

Em relação aos colaboradores do *Mall* e da praça de alimentação, foi detectado um problema sério: não existia um local adequado para realização das refeições e, portanto utilizavam o próprio local de trabalho. Os resíduos orgânicos gerados na praça de alimentação eram descartados nas lixeiras dispostas nesta área, que já continham resíduos orgânicos, o que é ideal. No entanto, para os colaboradores do *Mall*, esta situação resultou no descarte dos resíduos orgânicos sem recipientes que continham apenas resíduos secos, como papéis e plásticos havendo, portanto, contaminação destes resíduos pela matéria orgânica. Esta situação era observada e constituía objeto de preocupação de 15% dos lojistas, que possuíam, mesmo sem qualquer política de gerenciamento implantada, recipientes adequados para descarte dos resíduos orgânicos separados dos resíduos secos.

A administração do *Shopping* possuía um horário pré-fixado para o recolhimento dos resíduos gerados, sendo esses horários 10:00 horas e 16:00 horas. O caminhão municipal realizava a atividade de coleta após 00:00 horas, portanto, na coleta das 10:00 horas, realizada pela administração do *Shopping*, existia uma separação dos resíduos recolhidos com os cartonados, uma vez que havia espaço suficiente nas docas para a devida segregação. Com o passar das horas, na coleta das 16:00 horas, a quantidade de resíduos aumentava, havendo uma mistura de todo tipo de resíduo em detrimento desta segregação inicial. Todos os resíduos eram dispostos nas docas, exceto os resíduos orgânicos que eram dispostos na câmara fria.

5.1.2 Quantificação dos resíduos gerados

Todo o processo de quantificação dos resíduos foi realizado conforme procedimentos descritos na ABNT-10004 (2004). Nesta quantificação houve a preocupação em credenciar as lojas que participaram do processo. As lojas foram classificadas de acordo com o seu segmento de atuação, sendo realizada a pesagem geral de todos os resíduos sólidos gerados por cada segmento. Os resíduos foram separados para uma melhor visualização e quantificação.

O total de resíduos gerados no *Mall* em três dias de pesagem foi de 133,817 kg. Baseado neste esse valor, calcula-se um total mensal de aproximadamente 1.340 kg, enfatizando que esse valor é apenas das lojas amostradas, onde a maior geração é de resíduos de papelão, que foram pesados em separado nas docas.

A Figura 25 ilustra a porcentagem de lojas pesquisadas por ramo/setor sendo que alguns ramos não foram pesquisados. As lojas de farmácia, de fotografia e o supermercado não entraram na pesquisa, pois não estavam relacionadas na listagem elaborada pelo *Shopping*.

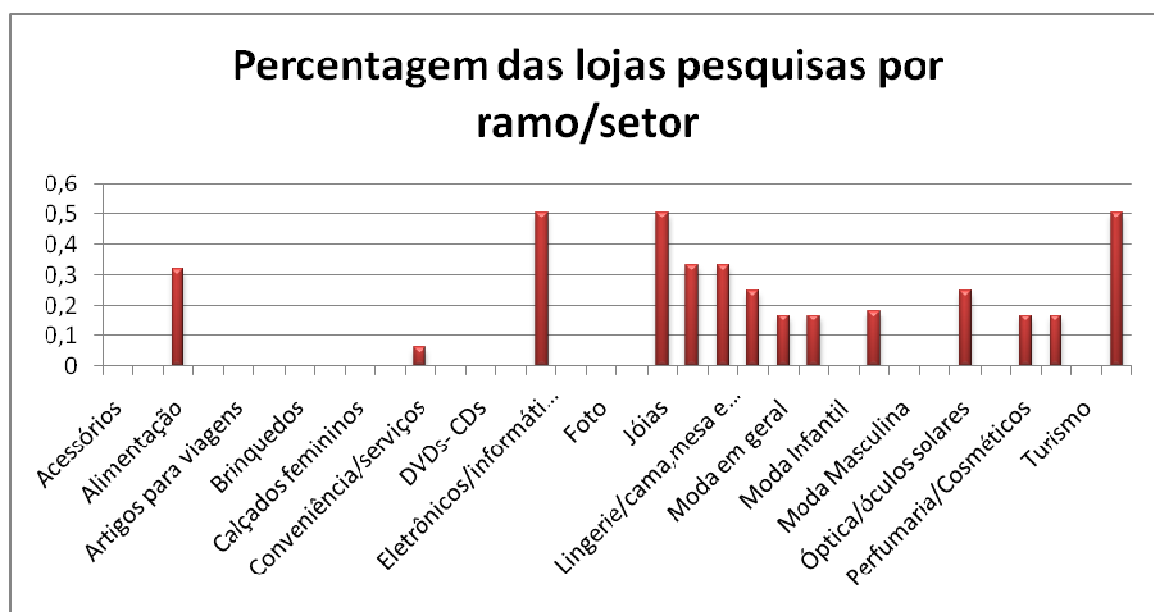


Figura 25–Porcentagem das lojas pesquisadas por ramo/setor.

A Tabela 9 ilustra os valores obtidos para a pesagem geral dos resíduos do *Mall*. As coletas foram realizadas em dois horários distintos, imediatamente antes das coletas das 10:00

horas e 16:00 horas realizada pelo *Shopping*, durante três dias diferentes. Em todas as lojas, durante a coleta, houveram questionamentos sobre gerenciamento de resíduos e o principal deles era sobre o descarte final adequado e de como realizar a coleta seletiva individual para cada loja.

Com os dados obtidos na pesagem, relacionou-se a quantidade de cada tipo de resíduo ao total de resíduos produzidos. A Figura 26 ilustra a separação dos resíduos em porcentagem. Pode-se observar que a quantidade de papelão descartado é bastante expressiva seguida pela quantidade de papel, representando mais de 60% da quantidade total de resíduos produzidos. A quantidade de resíduos orgânicos é de pouca relevância dentro das lojas do *Mall*.

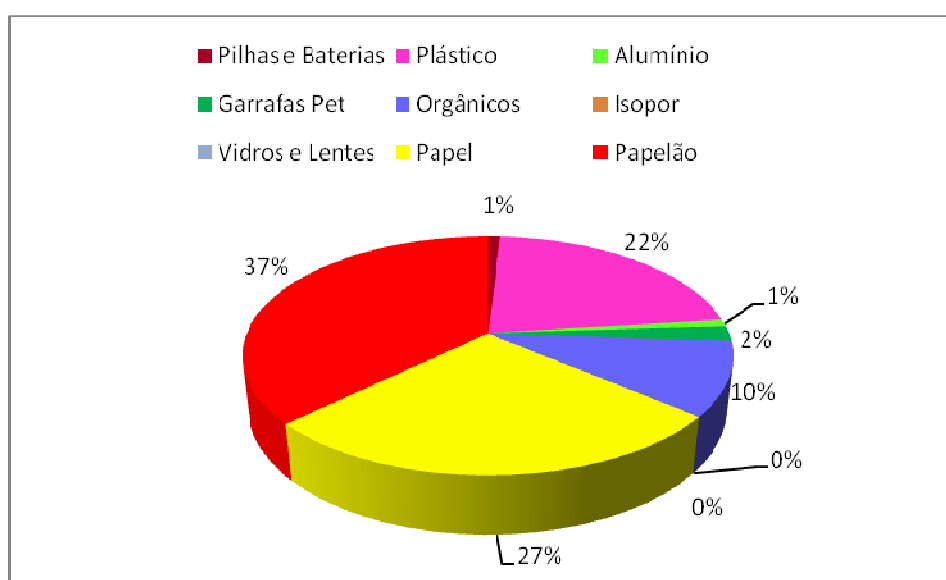


Figura 26–Geração dos resíduos no Mall, em porcentagem.

Papéis e papelão são dois resíduos recicláveis que podem trazer ganhos econômicos e sociais expressivos, caso a destinação seja realizada de maneira adequada. Neste sentido, resultaria em uma oportunidade vantajosa tanto para o próprio *Shopping* quanto para terceiros que poderiam comercializar tal produto.

Tabela 9–Valores obtidos para a pesagem dos resíduos gerados no Mall após três dias de pesagem

	Conveniência (kg)	Eletrônicos (kg)	Jóias (kg)	Lazer (kg)	Lingerie (kg)	Departamentos (kg)	Moda em geral (kg)	Moda feminina (kg)	Moda Jovem (kg)	Óticas (kg)	Perfumaria (kg)	Telefonia (kg)	Operacional (kg)	TOTAL (kg)
Papel	1,728	0,898	0,304	4,188	0,070	14,388	6,116	0,345	4,645	0,646	2,191	2,878	0,780	39,177
Papelão	0,128		3,792	0,656		19,866	16,068		2,974		4,486	0,430		48,400
Plásticos	0,998	0,492	0,230	3,138	0,342	6,238	9,727	0,082	3,279	0,343	0,757	2,588	0,032	28,228
Alumínio	0,044	0,012	0,012	0,012		0,242	0,378	0,058	0,154	0,160	0,036	0,012		1,120
Garrafas pet	0,046	0,098	0,048	0,688		0,528	0,280	0,144	0,078	0,084		0,374		2,368
Orgânicos	2,586		0,220	0,272	0,206	5,877		0,796	0,406	0,782	0,092	0,980		12,220
Isopor		0,010				0,110						0,142		0,262
Pilhas e baterias		1,696												1,696
Vidros									0,230	0,116				0,346

Existia uma parceria do *Shopping* com os catadores de recicláveis, onde todo o material recolhido era doado para instituições de catadores. No entanto a parceria não era sistematizada uma vez que eram levados somente aqueles que não estavam danificados. O descarte destes resíduos era realizado de maneira inadequada, não possuindo um lugar específico para sua armazenagem, permanecendo ao relento até sua coleta.

Após todo o procedimento de realização da pesagem dos resíduos do *Mall*, foi realizado o procedimento de pesagem dos resíduos da praça de alimentação. Esta pesagem exigiu um procedimento ainda mais cauteloso, pois todo resíduo gerado era disposto dentro da câmara fria, independente de sua natureza. Os recipientes de coleta distribuídos tinham cores diferentes, para haver uma melhor representatividade na segregação dos resíduos das lojas estudadas. A pesagem foi realizada em três dias diferentes, considerando, para o desenvolvimento desta pesquisa, o somatório e a média dos valores obtidos para todos os dias avaliados.

Em relação às mesas dispostas na praça de alimentação, apesar da facilidade em se realizar uma triagem dos resíduos deixados sobre elas, este tipo de segregação não foi conduzido. Os resíduos deixados nas mesas eram misturados com os outros resíduos gerados e, portanto havia uma contaminação daqueles potencialmente recicláveis, como papelão e alumínio, tornando a situação ainda mais agravante. Geralmente os resíduos deixados sobre as mesas eram constituídos de materiais orgânicos, latas de alumínio, papéis e alguns plásticos.

Dentro das cozinhas das lojas, que eram bem pequenas, era disponibilizado apenas um tipo de lixeira ou um pequeno contêiner, sendo que todos os resíduos gerados eram colocados dentro do mesmo dispositivo. Não havia nenhuma segregação de resíduos orgânicos e resíduos secos.

A Tabela 10 ilustra as pesagens dos resíduos gerados na praça de alimentação. O peso total obtido, para três dias de coleta, foi de 2064,69 kg. Extrapolando esse valor para um mês de funcionamento do *Shopping*, são geradas aproximadamente 20 toneladas de resíduos somente para a praça de alimentação. A quantidade de resíduos gerados é bastante relevante, e a extrapolação mostra a necessidade de uma destinação final diferente da que estava sendo realizada no *Shopping*.

Tabela 10- Total de Pesagem dos resíduos gerados na praça de alimentação

Dia	Lojas	Tipos de resíduos	Quant.(kg)	Dia	Tipos de resíduos	Quant.(kg)	Dia	Tipos de resíduos	Quant.(kg)	Total (kg)
05 04 2010	1	Resíduo Seco	2,40	07 04 2010	Resíduo Seco	1,3	08 04 2010	Resíduo Seco	2,2	5,9
	2	Resíduo Seco	34,70		Resíduo Seco	70,3		Resíduo Seco	72,4	177,4
		Orgânico	23,08		Orgânico	44,4		Orgânico	34,8	102,28
		Papelão	5,5		Papelão			Papelão		5,5
	3	Resíduo Seco	1,8		Resíduo Seco	3,3		Resíduo Seco	6,6	11,7
		Orgânico	38,7		Orgânico	87,3		Orgânico	81,2	207,2
	4	Latas Alumínio			Latas Alumínio			Latas Alumínio	0,6	0,6
		Resíduo Seco	3,32		Resíduo Seco	2,1		Resíduo Seco	7,9	13,32
		Orgânico	10,18		Orgânico	12,9		Orgânico	5,3	28,38
		Plástico			Plástico			Plástico	2,3	2,3
		Vidros	13,5		Vidros	3,4		Vidros	0,8	17,7
	5	Resíduo Seco	2,4		Resíduo Seco	3,3		Resíduo Seco	4,3	10
		Orgânico	13,5		Orgânico	44,5		Orgânico	39,2	97,2
	6	Resíduo Seco	2,8		Resíduo Seco	0,6		Resíduo Seco	2,6	6
		Orgânico	10,83		Orgânico	12		Orgânico	12,6	35,43
		Papelão	0,43		Papelão	12		Papelão		12,43
		Tetra Pak	0,32		Tetra Pak	0,7		Tetra Pak	0,53	1,55
	7	Resíduo Seco	6,2		Resíduo Seco	5,1		Resíduo Seco	5,3	16,6
		Orgânico	11,21		Orgânico	9		Orgânico	3	23,21
	8	Latas Alumínio	13,6		Latas Alumínio	22,7		Latas Alumínio	29,2	65,5
		Resíduo Seco	36,5		Resíduo Seco	77,1		Resíduo Seco	114,8	227,9
		Orgânico	283,26		Orgânico	345,3		Orgânico	339,7	968,26
		Papelão	3,38		Papelão	2,4		Papelão	7,45	13,23
		Plástico			Plástico	15,1		Plástico		15,1

Seguindo os mesmos critérios de pesagem utilizados para a área do *Mall*, foi realizada a pesagem dos resíduos dispostos na câmara fria, porém com algumas características distintas. A disponibilização dos sacos de cores diferentes facilitou a pesagem e a

visualização dos resíduos. A pesagem só pôde ser feita após o fechamento da praça de alimentação, em torno das 00:30 horas.

Dentro da câmara fria foi realizada triagem nos resíduos secos para retirada de alumínio e papelão. A Figura 27 ilustra a porcentagem dos resíduos gerados na praça de alimentação, sendo visível a expressiva quantidade de matéria orgânica. Apesar do papelão, alumínio e do plástico serem considerados resíduos sólidos secos, existe nesta figura uma parcela de 18% de resíduos sólidos secos, não enquadrados nos anteriores.

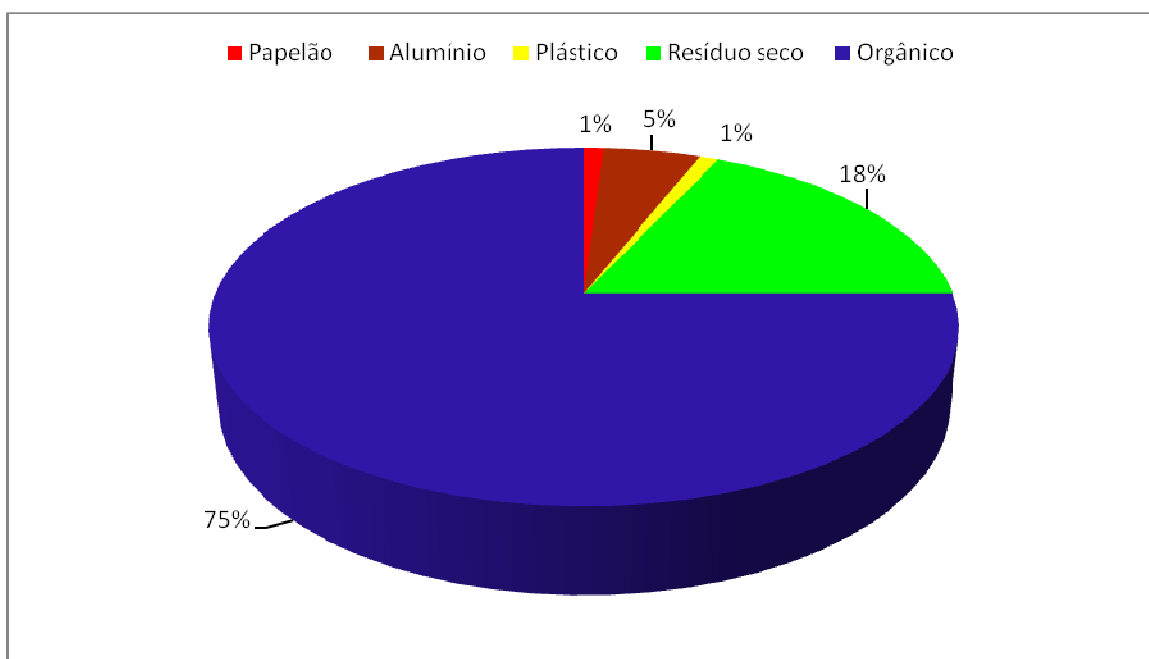


Figura 27 - Porcentagem dos resíduos gerados na praça de alimentação.

É muito expressiva a quantidade de resíduos orgânicos gerados diariamente no *Shopping*. Em três dias de pesagem (dia normal de funcionamento e fora de datas especiais), foi observado um grande volume de resíduos orgânicos produzidos, cerca de 1 tonelada e meia (1460 kg). Este alto índice indica a necessidade de uma gestão imediata para disposição adequada, de forma a aliviar o aterro sanitário, destino atual.

Foi realizada também uma pesagem, juntamente com os catadores de papelão, onde foi observado que era coletada uma média de 90 kg por dia, sendo que em datas especiais o número de caixas pode até triplicar, conforme informações dos catadores que recolhiam esse material. A Tabela 11 apresenta a quantidade de papelão, em três dias de pesagem,

depositado na doca e recolhido pelos catadores. Extrapolando esse valor temos aproximadamente 2.800 kg/mês de cartonados, produzidos nas docas.

Tabela 11– Pesagem de Papelão nas docas.

05/abril	07/abril	08/abril
73 kg	112 kg	92 kg

Também foi realizada uma pesagem geral dos resíduos das docas, onde era depositado todo o resíduo recolhido do *Mall* e também alguns resíduos secos da praça de alimentação. A pesagem foi realizada com balança industrial. Os valores obtidos para esta pesagem estão representados na Tabela 12. Nesta pesagem, os cartonados que foram recolhidos pelos catadores não estão contabilizados, embora ainda houvessem cartonados misturados aos resíduos da doca. Extrapolando esses valores, pode-se concluir que a quantidade de resíduos produzidos nas docas é em torno de 13.300 kg/mês.

Tabela 12– Pesagem dos resíduos das docas

Dias	Peso (kg)
1 dia	423,57
2 dia	467,89
3 dia	435,86

5.1.3 Avaliação global da situação existente

O acondicionamento dos resíduos secos coletados no *Shopping* era feito em uma doca, na saída lateral, sem qualquer tipo de classificação dos mesmos, ou separação de papelões. Todos os resíduos (material para reciclagem e resíduos contaminados) eram colocados em conjunto sendo que não havia indícios de coleta seletiva. O espaço onde ficavam os contêineres, não continha cobertura. Os resíduos ficavam expostos a variações climáticas, como em dias chuvosos, ficando todos os resíduos molhados e contaminados. É de vital importância a existência de locais adequados para a correta disposição dos resíduos gerados, principalmente aqueles cujo valor comercial é considerável, como papelão e latas de alumínio. A falta de normas para a coleta seletiva fica explícita neste local.

De acordo com os dados obtidos, o percentual de materiais recicláveis é notável, sendo que o *Shopping* possuía apenas o encaminhamento dos papelões para os catadores e os óleos para uma firma de Ribeirão Preto que os reciclava. O restante dos resíduos, com grande potencial de reutilização ou reciclagem, não possuíam nenhuma providência para esse tipo de encaminhamento. A quantidade de resíduo orgânico foi um dado preocupante, além das condições inadequadas de disposição, uma vez que eram recolhidos em sacos plásticos, em temperaturas geralmente ainda elevadas o que ocasionava seu rompimento e consequente desconforto para os colaboradores. Também era nítida a inexistência de qualquer movimentação para realização de algum procedimento de reciclagem desses resíduos.

Na pesquisa realizada em paralelo com a pesagem dos resíduos gerados tanto no *Mall* quanto na praça de alimentação, os lojistas eram questionados quanto ao grau de satisfação em relação aos resíduos sólidos existentes e quais seriam as possibilidades de implantação de um sistema de coleta seletiva. A resposta foi bastante satisfatória, sendo que todos se mostraram interessados em trabalhar com a coleta seletiva, ressaltando a necessidade de retorno financeiro, uma vez que os resíduos do *Shopping* possuem um grande valor agregado. Foram citadas algumas vantagens econômicas como o não pagamento de alguma taxa como forma de incentivo a este tipo de prática.

Neste trabalho foi observado que os resíduos orgânicos representam a grande maioria dos resíduos, seguidos pelo papelão, sendo um problema para a correta segregação destes materiais, a falta de espaço para uma coleta seletiva. Marsaro (2009) também notou que a praça de alimentação é o local que mais colaborou para a geração de resíduos orgânicos (em média 80%). Os recicláveis tiveram uma parcela de 14%. Sabe-se que a coleta seletiva é um trabalho pontual onde os resíduos são segregados e classificados na fonte geradora. Diante dessa informação, a valorização desses resíduos é intrínseca, tendo em vista a sua reintrodução no meio produtivo, pois a prática da coleta seletiva traz um forte conteúdo social, econômico, ambiental e institucional a qualquer estabelecimento.

Como a área do *Shopping* é extensa e existem locais afastados das lojas é possível o estabelecimento de um local para a triagem e enfardamento desse material, sem danos à imagem do estabelecimento. A Figura 28 ilustra uma planta baixa como sugestão para uma futura locação destas áreas.

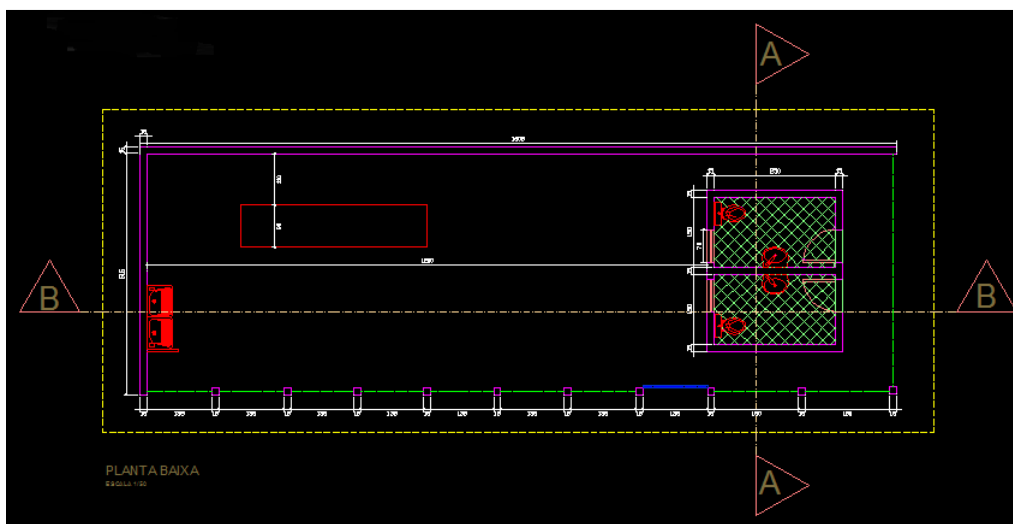


Figura 28- Ilustração de uma planta para o local de triagem.

5.1.4 – Comparação de dados com outros centros comerciais

Primeiramente, fez-se uma comparação dos resultados aqui observados com dados fornecidos pelo IBGE (2000) acerca da produção *per capita* de resíduos gerados. Esses dados mostram a distribuição, em faixa, da população com a quantidade de resíduo produzido. Uma cidade de médio porte que possui de 200.000 a 499.999 habitantes tem, em média, a produção per capita de 0,78 kg/hab.dia de resíduo domiciliar. A cidade onde está localizado o *Shopping* de estudo enquadra-se nesta categoria. A produção *per capita* está representa na Tabela 13.

Tabela 13- Resíduos gerados e produção per capita, por faixa de número de habitantes

	Lixo	Produção per capita (kg/hab.dia)		
		Média	Mínimo	Máximo
Total	161.827,1	0,74	0,22	0,95
Até 9.999 habitantes	9.184,8	0,46	0,2	0,66
10.000 a 19.999 habitantes	11.473,1	0,42	0,16	0,58
20.000 a 49.999 habitantes	18.281,6	0,48	0,16	0,64
50.000 a 99.999 habitantes	14.708,1	0,56	0,15	0,71
100.000 a 199.999 habitantes	13.721,7	0,69	0,15	0,84
200.000 a 499.999 habitantes	21.177,3	0,78	0,14	0,91
500.000 a 999.999 habitantes	21.645,2	1,29	0,43	1,72
Mais de 1.000.000 habitantes	51.635,2	1,16	0,35	1,5

Fonte: IBGE, 2000.

O total de resíduos produzidos mensalmente pelo *Shopping* é em torno de 38 toneladas, o que equipara a um percentual de 0,46% de resíduos gerados, por dia, de uma cidade com até de 9.999 habitantes. De acordo com os dados fornecidos, a população flutuante do *Shopping* é em torno de 300.000 hab./mês, perfazendo uma geração diária de, aproximadamente, 0,13 kg/hab.dia.

Ainda com o objetivo de diagnosticar a real situação que se encontra o *Shopping* estudado em relação aos resíduos sólidos gerados, decidiu-se comparar o *Shopping* estudado com outros *shoppings* de médio porte, que estão dentro de algumas capitais. Os *Shoppings* que foram comparados são BH *Shopping*, *Shopping* Norte e o Jardim *Shopping* em Belo Horizonte, *Shopping* Flamboyant de Goiânia e os *Shoppings* do Rio de Janeiro (Botafogo Praia *Shopping*, Plaza *Shopping* e o Novo América Outlet *Shopping*). A população flutuante desses locais é em média igual à população flutuante do *Shopping* em estudo (PRATA FILHO, 2000).

O Plaza *Shopping* do Rio de Janeiro gera em torno de 15,5 toneladas/mês de papelão, que são enfardados por terceiros no próprio *Shopping* e vendido ao mercado de recicláveis. Os resíduos orgânicos e os inorgânicos são ensacados e dispostos juntos em um mesmo local e retirados por terceiros, não havendo, portanto a coleta seletiva. No Novo América *Shopping*, os resíduos são compactados todos juntos e enviados ao aterro sanitário e, portanto não é realizada a coleta seletiva, onde somente as latas de alumínio são vendidas separadamente. No Botafogo Praia *Shopping* separa-se, o papelão, o plástico e as latas de alumínio que eram vendidos ao mercado de recicláveis. Os resíduos orgânicos eram enviados ao aterro (PRATA FILHO, 2000).

No *Shopping* de Goiânia foi proposto como meta prioritária a implantação de um centro de triagem e a venda de todo o material reciclado. Já o resíduo orgânico, era enviado ao aterro sanitário (MARSARO, 2009).

Em relação à Belo Horizonte, no BH *Shopping* os resíduos orgânicos estavam espalhados e não eram ensacados, se misturando ao restante dos resíduos, gerando dificuldades na hora de descarregá-lo na caçamba compactadora. Como não existia coleta seletiva, todos os resíduos eram misturados em um mesmo coletor e levados ao aterro sanitário perfazendo um total de 48 toneladas /semana. O *Shopping* Norte negocia o papelão e parte do plástico

para empresa recicladora, O óleo é descartado diretamente na rede de esgoto, e em relação aos resíduos orgânicos, os mesmos são levados para o aterro sanitário. O *Shopping Jardim* -realizava a separação do papelão, latas de alumínio e eram vendidas a empresas recicladoras, sendo que o restante dos resíduos possuía como destino final o aterro sanitário (Machado, 2004).

O *Shopping* em estudo não possui a coleta seletiva, mas o papelão é doado a uma empresa de catadores que recolhe diariamente. O óleo é armazenado em contêineres e vendido a uma empresa recicladora. O restante dos resíduos gerados eram recolhidos e levados ao aterro sanitário. Portanto, a condição do *Shopping* em estudo em relação à gestão dos resíduos estava em conformidade com os outros *Shoppings*, não havendo ainda uma destinação adequada.

A Tabela 14 ilustra toda a geração de resíduos nos *Shoppings*, sendo que as quantidades de papelão e de resíduos orgânicos representam um montante significativo, similar ao constatado no *Shopping* estudado.

Observa-se que, houve uma discrepância entre os resultados, embora sejam de *Shoppings* de cidades com população flutuantes semelhantes. Isto é verificado, em primeiro lugar, pelo objetivo de cada um dos trabalhos realizados, já que muitos deles focaram apenas em alguns tipos de resíduos enquanto este trabalho procurou caracterizar todos os resíduos sólidos encontrados.

O período de amostragem é outra razão para tal discrepância. Considerando-se os dias de amostragem adotados, este trabalho pode diferir dos demais por não utilizar dias em que a população flutuante do *Shopping* não é a cotidiana, como feriados e fins de semana. O período de amostragem também foi limitado, o que pode prejudicar na representatividade dos dados. Em todos os perfis traçados dos resíduos gerados em *Shoppings*, o resíduo orgânico gerado, representa uma grande parcela do total de resíduos. Devido ao seu alto potencial econômico e social, faz-se necessária a gestão desses resíduos com uma destinação final adequada. Uma opção é a conversão dos resíduos em biogás, possibilitando a obtenção de energia limpa enquanto se dá uma destinação adequada a este tipo de resíduo. As soluções de se obter energia são inúmeras, podendo ser biodigestão, fermentação ou secagem.

Tabela 14-Comparação entre Shoppings de mesmo porte.

	Amostragens (kg/ dia)							
	Marega	Machado			Marsaro	Prata Filho		
	Shopping em estudo	BH Shopping	Shopping Norte	Jardim Shopping	Shopping em Goiânia	Botafogo	Plaza	Nova América
População flutuante (hab./mês)	300.000	450.000	360.000	360.000	360.000			
Papel	13,06	579,43		513,02	216,67			
Papelão	119,62	-	527,78		400,00	333,33	516,67	383,33
Plásticos	15,21	-	43,75	15,90	433,33			
Alumínio	22,43	5,49	54,45		366,66	13,33		13,00
Garrafas pet	0,79	45,26						
Resíduos orgânicos	491,56	707,66	1.085,15	2.453,80	2.433,33	4.852,00	9.623,13	1.701,213
Isopor	0,26	19,20						
Pilhas e baterias	0,57	-			1,10			
Vidros	0,35	39,09	1,10	71,14	0,08			
Resíduos secos	598,88	1.014,17	102,00	268,90			283,03	
Totais	1.263,00	2.410,30	1.814,23	3.322,76	3.851,17	5.198,66	10.422,80	2.097,45

Embora sejam uma alternativa ao gerenciamento de resíduos sólidos orgânicos, os biodigestores não são favoráveis para uma área como a do *Shopping*, pois necessitam de espaço para serem construídos, para a captação do gás metano e produzem uma poluição visual que não é adequada a esse tipo de estabelecimento. No entanto, nada impede a correta triagem e separação dos resíduos orgânicos e posterior encaminhamento para este tipo de central de tratamento.

Uma solução apropriada, vislumbrando sua implantação dentro das dependências do *Shopping*, seria adoção de máquinas secadoras de matéria orgânica, o que possibilita a criação de novos produtos a partir dos resíduos, gerando novas fontes de receita para o estabelecimento. Estes equipamentos, já comercializados em grande escala e com eficiência comprovada, fornecem soluções personalizadas para cada tipo de situação, desidratando, esterilizando e desodorizando os resíduos, reduzindo o seu volume em até 95%, condicionando-os em forma de pó para fabricação de novos produtos, sendo adaptadas para operarem sob várias fontes de energia.

Os resíduos recicláveis como papelão, papel, plástico, vidro, alumínio devem ser enfardados e vendidos a empresas recicladoras.

A partir de uma análise quantitativa, considerando-se uma produção anual de 44.000 kg de papelão, 8.200 kg de latas de alumínio, 5.520 kg de plástico, 180.000 kg de resíduos orgânicos, e considerando-se ainda o kg do papelão é equivalente a R\$0,18, o kg do alumínio de R\$2,54 e o kg de plástico é equivalente a R\$ 0,39. Estima-se que, desconsiderando-se os custos inerentes à atividade e operação, a receita anual relativa ao papelão é em torno de R\$ 8.000,00, às latas de alumínio de R\$ 21.000,00, ao plástico R\$ 2.200,00, perfazendo uma receita de R\$ 31.200,00 ao ano. A Tabela 15 ilustra esta receita.

Tabela 15–Receita Anual.

Resíduos	Peso anual	Preço unitário	Preço total
Alumínio	8.200	R\$ 2,54	R\$ 21.000,00
Papelão	44.000	R\$ 0,18	R\$ 8.000,00
Plástico	5.520	R\$ 0,39	R\$ 2.200,00
Receita			R\$ 31.200,00

Deve ser observado que a triagem não foi realizada em todas as lojas e, portanto, o montante total dos resíduos pode ser maior, considerando-se que os resíduos secos são papéis, plásticos, papelão e até latas de alumínio que não foram contabilizados nesta relação. Há também o pó gerado pela secadora que, dependendo da sua utilização, se for vendido para fábrica de ração ou para fertilizantes, pode render uma receita considerável. Além disso, há um alívio imediato da disposição dos resíduos no aterro sanitário, que dentre outros fatores, aumenta sua vida útil.

Trabalhar com a logística reversa também é uma alternativa que direciona os resíduos de maneira diferente. A logística reversa e a coleta seletiva trabalhando juntas, trazem um aumento de produtividade sustentável gerando assim um consumo sustentável, estilos de vida sustentáveis, manejo sustentável, produção mais limpa, transporte sustentável, mercados sustentáveis e estilo de vidas sustentáveis que nos daria um ciclo de vida sustentável.

Capítulo 6

6.1 DIRETRIZES PARA UM PLANO DE GERENCIAMENTO

O estudo de impacto ambiental integra um conjunto de instrumentos e ações para monitorar os efeitos das suas atividades no meio ambiente. Diretrizes de gerenciamento se constituem em um conjunto de procedimentos de gestão, planejamento e implementação a partir de bases científicas, técnicas, normativas e legais, com o objetivo de prevenir a geração, de minimizar resíduos e proporcionar um encaminhamento seguro e eficiente a eles, visando à preservação dos recursos naturais e meio ambiente.

As diretrizes das estratégias de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos buscam objetivos de prevenção e diminuição da poluição, reduzindo ou evitando a geração, afirmando a necessidade da reutilização e quando não for possível, facilitar a reciclagem para que esses resíduos não se tornem rejeitos e sejam encaminhados ao aterro sanitário. A gestão e gerenciamento de resíduos é um importante avanço para qualquer estabelecimento, seja ele público ou não, pois a destinação final ou tratamento dos resíduos é um importante problema a ser resolvido, mas não é o único.

Todas as ações de gestão de resíduos devem estar integradas, pois assim as resoluções tomadas ficam conectadas, havendo práticas adequadas que produzem um correto manejo dos mesmos. Em se tratando de resíduos não pode haver solução única e isolada, normas de regulação, planejamento conscientização, sensibilização, sustentabilidade, informação devem se conectar para que os investimentos financeiros nesta área sejam válidos. A implementação de programas, para estabelecer estratégias para educação ambiental em relação aos resíduos, deve ser baseada em estudos contínuos e sensibilização de todos os colaboradores, como também de todos os lojistas e transeuntes do *Shopping*.

As diretrizes de gerenciamento de resíduos sólidos segue a seguinte metodologia:

- Criação de uma comissão de resíduos para elaboração de uma Política Ambiental para o *Shopping*;

- Comprometimento do *Shopping* na implantação da Política Ambiental;
- Realização do diagnóstico da Unidade, com a análise quantitativa dos resíduos sólidos gerados;
- Formulação de estratégias do plano de gerenciamento por uma equipe, incluindo um engenheiro ambiental;
- Estudo de adaptações necessárias para o bom andamento da implantação de gerenciamento de resíduos;
- Palestras educativas para todos os colaboradores do Shopping Center, com banners e folder para que haja conscientização dos problemas em relação a todos os tipos de resíduos.

Com a implantação do plano em andamento, é necessária a realização de oficinas de reciclagem como métodos educativos, monitoramento integrado do plano, verificação do funcionamento de forma adequada e se existirá necessidades de ajustes futuros, pois nenhuma situação é estática e em determinado momento aparecerão situações não previstas.

6.1.1 Diretrizes Avaliativas

O acondicionamento dos resíduos sólidos deve ser compatível com as suas características, facilitando assim seu manuseio seguro durante as etapas de coleta, transporte e armazenamento, para enfardamento e posterior reciclagem. O tratamento dos resíduos são ações corretivas, cujos benefícios podem ser a valorização dos resíduos que acarretam ganhos, econômicos e sociais.

A seguir algumas diretrizes que devem ser seguidas:

- Diminuir o uso de papel, fazendo impressão frente e verso;
- Aproveitar o verso do papel para confecção de blocos de notas;
- Diminuir a impressão desnecessária de documentos e textos;

-
- Recarregar Cartuchos de impressora;
 - Implantar um sistema de correspondência que minimize a utilização de papel por meio da criação de contas de e-mail administrativas para comunicações informais;
 - Fazer uso de canecas por lojista, funcionários, colaboradores e administrativo e deixar os descartáveis somente para os transeuntes;
 - Sensibilizar os lojistas, funcionários, colaboradores e todos os funcionários da administração sobre a importância da coleta seletiva;
 - Criar a SEMANA DE MINIMIZAÇÃO DE RESÍDUOS, onde serão ministradas palestras, oficinas, confecção de panfletos e criação de programas para fortalecer a coleta seletiva e valorizar a figura do catador.
 - Criar programas de proteção ao meio ambiente;
 - Nortear a todos os segmentos sobre os princípios dos 5 Rs;
 - Proibir o uso de sacolas plásticas não degradáveis;
 - Propor o uso de sacolas ecologicamente corretas;
 - Treinar colaboradores para a coleta seletiva de resíduos de modo a viabilizar o processo de segregação na fonte e garantir a destinação aos catadores organizados;
 - Registrar e avaliar os resultados obtidos com os programas de coleta seletiva, analisando continuamente seu desempenho, a fim de possibilitar a correção de falhas e motivar a todos para alcançar metas maiores e com maior qualidade;
 - Construir um centro de triagem para gerenciamento dos resíduos;
 - Reformular a doca com contêineres de tampa, adaptados para cada tipo de resíduo;
 - Construir um depósito com cobertura colocando uma prensa para realizar o enfardamento de papelão;
 - Oferecer apoio técnico as cooperativas de coleta seletiva, para diminuir os custos de manutenção e operação.
 - Encaminhar o que não for absorvido pelos catadores a usinas de reciclagem;

- Organizar um comitê de ética ambiental formado por lojistas, funcionários e colaboradores para a inspeção e premiação mensal para aquelas lojas e funcionários que mais se destacarem no projeto de responsabilidade ambiental;
- Adotar sacos de lixo de cores diferentes para haver a segregação;
- Propor aos lojistas uma coleta educativa para a utilização de até 70% do volume do saco de lixo (condições de amarrar);
- Respeitar o horário de coleta para colocação do papelão;
- Obter sacos mais resistentes para a câmara fria;
- Proibir a colocação de papelão na câmara fria. Se este estiver contaminado colocar em sacos plásticos;
- Guardar banners para futuro uso em oficinas educativas, em parceria com escolas, para difundir a ideia de reciclagem;
- Estudar a possibilidade de uma busca de parceria do *Shopping* com a prefeitura para construir um ECOPONTO ou PEVs (Postos de Entrega Voluntária) para acondicionamento de pilhas, baterias, lâmpadas e outros resíduos com características específicas, sendo que a prefeitura fica responsável pelo transporte e disposição final;
- Armazenar lâmpadas em caixas adequadas para tais fins;
- Identificados coletores, por tipo de resíduo, que serão instalados no *Mall* e na praça de alimentação;
- Analisar a possibilidade de compra de um biodigestor ou secadora de resíduo;
- Minimizar ao máximo a quantidade de resíduo destinado ao aterro sanitário;
- Verificar mensalmente a redução da geração de resíduos sólidos.

6.2 CONCLUSÕES

A geração de resíduos por grandes centros comerciais é um cenário relevante quando se trata da gestão adequada de resíduos. *Shoppings centers* são responsáveis por uma parcela

considerável dos resíduos gerados em uma cidade e a destinação adequada destes resíduos ainda é um grande problema para essas instituições e para o município ao qual pertencem.

A maioria dos *Shoppings* no Brasil, ainda possui uma precariedade neste assunto, mesmo sabendo que haverá um maior benefício ambiental praticar a coleta seletiva, e dar uma destinação final adequada aos recicláveis. Deve ser enviado para o aterro sanitário somente o rejeito. A segregação na fonte é de suma importância, priorizando as tecnologias, a fim de assegurar a saúde da coletividade.

Neste trabalho, analisaram-se os resíduos gerados por *Shopping* de médio porte. Para melhores resultados, classificaram-se todos os tipos de resíduos gerados neste centro comercial, além das condições de descarte, a qual cada tipo de resíduo foi submetido. Pode-se dizer que os resíduos gerados no *Mall*, praça de alimentação e docas perfizeram um total de 1.265,05 kg/dia totalizando em média 38 toneladas por mês.

Considerando que o kg do papelão equivale a R\$0,18, o kg do alumínio R\$2,54, o kg de plástico equivale a R\$ 0,39, estima-se que, desconsiderando-se os custos inerentes à atividade e operação, a receita anual relativa será de R\$ 31.200,00 ao ano. Ao trabalhar uma coleta seletiva mais específica, poderá haver um aumento significativo desta receita, sendo que esta poderá ser usada para incentivar colaboradores, lojistas e frequentadores de que a educação ambiental é de suma importância, criando assim um consumidor mais consciente e preocupado com a sustentabilidade.

Quanto aos resíduos orgânicos, soluções sustentáveis como a prática da compostagem, o uso de biodigestores, ou o uso de secadoras são soluções adequadas para a diminuição da quantidade destes resíduos. Mas buscar atitudes de responsabilidade social seria de primordial importância. A mudança na legislação quanto à doação destes resíduos, que são depositados em câmaras frias para serem descartados, sendo enviados como doação traria um ganho social inegável perante entidades filantrópicas. Deve-se pensar sobre a política de doações, pois o desperdício é real e em grande quantidade. A possível doação de alimentos ainda não utilizados, mas que não podem ser armazenados deve ser repensado, para que haja um direcionamento social para os resíduos orgânicos gerado no complexo.

Os lojistas são responsáveis diretos pela produção dos resíduos nos *Shoppings*, por isso são corresponsáveis pela destinação final adequada a todos eles. A responsabilidade compartilhada dos lojistas com a política pública no setor de gerenciamento pode combater a gestão inadequada. A expansão da economia é acompanhada diretamente pela elevação na quantidade de resíduos, e neste caso a participação dos catadores é de fundamental importância, pois seu trabalho contribui aumentando a quantidade de materiais a serem reciclados, diminuindo os resíduos a serem destinados ao aterro sanitário.

O uso da logística reversa para os grandes produtores de mercadorias como lojas de departamentos, é uma política que precisa ser adotada onde a redução e a reutilização serão notáveis. Não se devem perder oportunidades de avanço. Melhor que a venda dos recicláveis é a redução sistemática do volume de resíduos. A gestão de resíduos minimiza os resíduos gerados e aumenta a vida útil do aterro sanitário.

Trabalhando as duas ações, logística reversa e coleta seletiva, em conjunto é possível trabalhar com a ideia de produtividade sustentável afetando diretamente os conceitos envolvidos com consumo, estilo de vida, manejo, transporte e mercados resultando em um ciclo de vida sustentável.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Classifica os resíduos sólidos com relação aos seus potenciais de riscos ao meio ambiente e à saúde pública. NBR 10004, Rio de Janeiro, 2004.

_____. **Amostragem de resíduos.** NBR N° 10.007, Rio de Janeiro, 1990.

_____. **Sacos plásticos para acondicionamento – Classificação,** NBR N° 9.190, Rio de Janeiro, 1993.

_____. Especificação. Sacos plásticos para acondicionamento. NBR N° 9.191, Rio de Janeiro, 2000.

_____. **Armazenamento de resíduos perigosos.** NBR N° 12.235, Rio de Janeiro, 1992.

_____. Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos, NBR N° 7.500, Rio de Janeiro, 2003.

_____. Informação e documentação – Trabalhos acadêmicos – Apresentação, NBR 14724, Rio de Janeiro, 2005.

ABRASCE. **Associação Brasileira de Shopping Centers.** Disponível em www.abrasce.com.br.> Acesso em: 30 de outubro de 2010.

AGÊNCIA EUROPÉIA DO AMBIENTE-EEA BRIEFING 2008; **Melhorar a gestão dos resíduos urbanos para reduzir as emissões de gases com efeito de estufa.** Disponível em: <http://www.eea.europa.eu/pt/publications/briefing_2008_1> Acesso em: 06 de novembro de 2011.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada - RDC N° 306,** Brasília, 2004.

BETTER MANAGEMENT OF MUNICIPAL WASTE WILL REDUCE GREENHOUSE GAS EMISSIONS. Supporting document to EEA Briefing 2008/01.

BOCCHI, N.; FERRACIN, L. C.; BIAGGIO, S. R.; **Pilhas e Baterias:** Funcionamento e Impacto ambiental. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc11/v11a01.pdf>> Acesso em: 02 de março de 2010.

CEMPRE- Compromisso Empresarial Para Reciclagem. Disponível em: <www.cempre.org.br>- Acesso em: Dezembro de 2010.

CÓRDOBA, R. E. **Estudo do Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos de Construção e Demolição do Município de São Carlos – SP.** 2010. 406p. Dissertação (Mestrado em Hidráulica e Saneamento). Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010

CONAMA. **Resolução Nº 257**, de 30 de Junho de 1999. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res99/res25799.html>> Acesso em: 02 de março 2010.

COELHO, S. T. et al. **Geração de Energia Elétrica a Partir do Biogás Proveniente do Tratamento de Esgoto**. Trabalho publicado no XI congresso brasileiro de energia (CBE) 16 a 16 de agosto de 2006 – Rio de Janeiro – Brasil.

COUTO, C. O lucro do lixo. Disponível em :<[www. Abripet.org.br](http://www.abripet.org.br)>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2011.

CPAFRO. **Ambiente de apoio à educação**. Disponível em: <<http://www.cpafrro.embrapa.br/embrapa/infotec/minhoca.pdf>> acesso em 27 de fevereiro de 2011

CURI, D. **GESTÃO AMBIENTAL**. Editora Pearson- São Paulo-SP. 2011. p.312.

DAMASCENO, D. Q. **Estudo do Impacto de processos educativos sobre a Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos no Distrito de Tapuira – Uberlândia (MG)**. 2005. p.140. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade de Uberlândia, Uberlândia, 2005.

FERNANDEZ, J. A. B. **Diagnóstico e Diretrizes para o Gerenciamento de Resíduos Perigosos Domiciliares: Estudo de Caso do Município De São Carlos – SP**. 2008. 198p. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental). Escola de Engenharia de São Carlos –Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

FERREIRA, G.C. Gestão de resíduos aplicada na inclusão social e geração de emprego e renda: o caso de Itaboraí/ RJ . **VII Congresso Nacional de Excelência em Gestão**. Rio de Janeiro, 2011.

HAMADA, J. Panorama do Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos, planejamento de gestão de resíduos. Universidade Estadual Paulista – UNESP, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE; **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – 2000**; Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/default.shtm>> Acesso em: 26 de outubro de 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE; **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – 2008**; Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1691&id_pagina=1> Acesso em: 28 de fevereiro de 2011.

LEI Nº 12.305. De 02 de agosto de 2010, Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Nº 9605 de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras Providências. Presidência da República, 2010.

LEI Nº 18031. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos sólidos do Estado de Minas Gerais, 2009.

KOTLER, P; **Administração e Marketing:** análise, planejamento, implementação e controle. São Paulo: Ed. Atlas. 1994.

KIEHL, E. J. **Manual de Compostagem: maturação e qualidade do composto.** Piracicaba: Editora da USP, 1998. p.171.

LACERDA, L. **Logística Reversa – Uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais.** Disponível em: <http://www.paulorodrigues.pro.br/arquivos/Logistica_Reversa_LGC.pdf> Acesso em: 26 de fevereiro de 2011.

Latitude e Longitude das cidades brasileiras. Disponível em: <<http://www.apolo11.com/latlon.php?uf=mg&cityid=2177>> Acesso em: 13 de março de 2011.

LEONEL, M. **Proteção Ambiental: uma abordagem através da mudança organizacional relacionada aos resíduos sólidos para qualidade em saúde.** 2005. p.115. Dissertação (Mestrado) Universidade de Santa Catarina, Florianópolis. 2005.

LEITE, K. F. S. **A Organização hospitalar e o gerenciamento de resíduos de uma instituição privada.** 2006. 145p. Dissertação (Mestrado). Ribeirão Preto, 2006. Universidade de São Paulo, 2006.

LICHTNOW, J. C.; POZZOBON, M. G. G.; FOIATO, V. F. **Gestão de resíduos sólidos urbanos do município de Diamante de Oeste- Paraná.** Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização). Instituto Superior de Ensino, Pesquisa e Extensão (ISEPE), Marechal Cândido Rondon, 2004.

LOPES, A. A. **Estudo da Gestão e do Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos no Município de São Carlos (SP).** 2003. 194p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.

LOPES, L. **Gestão e Gerenciamento Integrados dos Resíduos Sólidos Urbanos.** 2006. 133 p. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006

MACHADO, J. W. **Avaliação do Gerenciamento de Resíduos Especiais em Shopping Centers de Belo Horizonte – Minas Gerais.** 2004.112p. Dissertação (Mestrado). UFMG, Belo Horizonte, 2004.

ZIEGLER, M. F. IG- São Paulo, 20/08/2010. [online]. Disponível em: <<http://ultimosegundo.ig.com.br/brasil/so+994+municipios+do+pais+tem+coleta+seletiva+aponta+ibge/n1237754000724.html>> acesso em 04-06-20011> Acesso em: 27 de fevereiro de 2011.

MARSARO, G. C. S. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de um Shopping de Grande Porte do Estado de Goiás.** 2009.133p. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Meio Ambiente). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO; EMBRAPA; Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/circulares/circular_76.pdf> Acesso em: 27 de fevereiro de 2011.

NASCIMENTO, E. O. **Estudo da gestão e gerenciamento integrado dos resíduos urbanos, no município de Caetés, Agreste Meridional do Estado de Pernambuco**, Brasil. 2007. p.123. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental). Associação Instituto de Tecnologia de Pernambuco- ITEP. Recife, 2007.

PRATA FILHO, D. A.; MACHADO, A. V. M.; IMBELLONI, R. S. **Gestão de Resíduos sólidos em Centros Comerciais**. Disponível em: <www.bvsde.paho.org/bvsaidis/resisoli/iii-116.pdf> Acesso em: 26 de fevereiro de 2011.

PRATA FILHO, D. A.; MACHADO, A. V. M.; IMBELLONI, R. S. R.S Gestão de resíduos sólidos em centros comerciais. Anais do **XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental**, 2000. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/resisoli/iii-116.pdf>> Acesso em: 02 de março de 2011.

QUINTANILHA, L. Como a ferramenta em prol do desenvolvimento sustentável, a educação ambiental vem ganhando destaque no meio acadêmico e aos poucos está ocupando espaço em outros setores da sociedade, ampliando a consciência ambiental individual e coletiva. Meio Ambiente Industrial. Ano XII. Edição 72- Março/Abril, 2008. REVISTA MEIO AMBIENTE INDUSTRIAL, **Educação Ambiental**. Ano XII – Edição 72 – Março/Abril de 2008.

RELATÓRIO DE SUSTENTABILIDADE COCA-COLA BRASIL, **No caminho da Sustentabilidade**. Brasil Coca Cola, 2009.98p.

SANTOS, C. P.; REIS, I. N.; MOREIRA, J. B.; BRASILEIRO, L. B. Papel; como se Fabrica. 2001. Disponível em <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc14/v14a01.pdf>> Acesso em: 24 de fevereiro de 2011.

SCHALCH, V.; LEITE, W. C. A.; GOMES, L. P. **Curso sobre Gerenciamento de Resíduos Sólidos – ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental**; 1994. 227p. Disponível em <http://www.cempre.org.br/ft_vidros.php> Acesso em: 13 de março de 2011.

SILVA, T. C.; MIRANDA, L. F. **Estudo Comparativo das Propriedades do Poli (Tereftalato de etileno) virgem e reciclado**. Mackenzie. Disponível em: <http://www.mackenzie.br/fileadmin/Graduacao/EE/Revista_on_line/Estudo_Comparativo_Poli.pdf> Acesso em: 28 de fevereiro de 2011.

SOUZA, K. C. G. **Modelo de simulação para Análise da Viabilidade de geração de energia a partir da Utilização de Biodigestores**. 2010.98p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) . Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2010.

SILVA, M. C.; SANTOS, G. O. **Densidade Aparente de resíduos sólidos recém coletados**. Fortaleza, CE. Disponível em: <<http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/167/157>> Acesso em; 22 de outubro de 2011.

_____. Disponível em <<http://www.infomediou.eu/selective-collection-of-waste-from-theory-to-practice>> Acesso em: 30 de outubro de 2010.

_____. Disponível em <http://www.fazfacil.com.br/materiais/papel_caracteristicas.html> Acesso em: 08 de dezembro de 2010.

_____. Disponível em: <<http://www.licitamais.com.br/noticias/Reciclagem/2501.html>> Acesso em: 22 de fevereiro de 2011.

UPS. **A Indústria e a Produção de vidro**. Disponível em: <<http://www.usp.br/fau/deptecnologia/docs/bancovidros/prodvidro.htm>> Acesso em: 25 de fevereiro de 2011.

VERNA, Shegali. **Anaerobic Digestion of Biodegradable Organics in Municipal Solid Wastes**. Tese de Mestrado (M.Sc) em Earth Resources Engineering. New York: Columbia University, 2002.

WORLD FOREST INSTITUTE (WFI) Wood products trade. Disponível em: <<http://www.worldforestry.org/wfi/trade-2.htm>>. Acesso em: 30 de dezembro de 2010.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Questionário para estudo da implantação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos

Loja: _____ Ramo de atividade: _____

Responsável: _____

Contato: _____

Data _____ Horário: _____

Atividade Desenvolvida:

- | | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Acessórios | <input type="checkbox"/> Artigos para viagem | <input type="checkbox"/> Conveniência |
| <input type="checkbox"/> Decoração | <input type="checkbox"/> Bancos | <input type="checkbox"/> Doces e chocolates |
| <input type="checkbox"/> Alimentação | <input type="checkbox"/> Brinquedos | <input type="checkbox"/> DVD' |
| <input type="checkbox"/> Artigos Esportivos | <input type="checkbox"/> Calçados | <input type="checkbox"/> Farmácia |
| <input type="checkbox"/> Foto | <input type="checkbox"/> Hipermercado | <input type="checkbox"/> Joias |
| <input type="checkbox"/> Lazer | <input type="checkbox"/> Lingerie | <input type="checkbox"/> Cama/mesa/banho |
| <input type="checkbox"/> Departamentos | <input type="checkbox"/> Moda em geral | <input type="checkbox"/> Óticas |
| <input type="checkbox"/> Papelarias | <input type="checkbox"/> Perfumarias | <input type="checkbox"/> Turismo |
| <input type="checkbox"/> Telefonia | <input type="checkbox"/> Veículos | |

Tipos de resíduos Gerados

- ☐ Papel ☐ papelão ☐ Latas ☐ plástico ☐ Isopor ☐ vidro
☐ PET ☐ Perigosos ☐ saúde ☐ outros

Liste os resíduos perigosos: _____

Onde são acondicionados os resíduos:

- ☐ Sacos plásticos ☐ Contêineres ☐ coletores

Quantas vezes ao dia os resíduos são recolhidos:

- ☐ uma ☐ duas ☐ três ☐ 4 ou mais

Quais dias e horários: _____

Qual o dia de maior geração de resíduos: _____

No seu ramo de atividade é necessário algum equipamento de proteção? () Não

() sim Quais: _____

Qual o seu maior problema quanto aos seus resíduos? _____

_____ A loja mudaria os tipos de embalagens entregues aos usuários do Shopping por embalagens ecologicamente corretas?
