

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**LOGÍSTICA REVERSA:  
UMA PROPOSTA DE GESTÃO INTEGRADA  
DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS SETORES COMERCIAIS**

**MILTON JONAS MONTEIRO**

**ORIENTADORA: ADELAIDA PALLAVICINI FONSECA**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM TRANSPORTE**

**PUBLICAÇÃO: T.DM - 007 A/2013**

**BRASÍLIA/DF: JULHO – 2013**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**LOGÍSTICA REVERSA:  
UMA PROPOSTA DE GESTÃO INTEGRADA  
DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS SETORES COMERCIAIS**

**MILTON JONAS MONTEIRO**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO  
DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL DA FACULDADE DE  
TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE  
DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE  
MESTRE EM TRANSPORTES.**

**APROVADA POR:**

---

**Prof<sup>a</sup> Adelaida Pallavicini Fonseca, D.Sc. (ENC-UnB)  
(Orientadora)**

---

**Prof. Evangelos Dimitrios Christakou, D.Sc. (ENC-UNB)  
(Examinador Interno)**

---

**Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Raquel Naves Blumenschein, D.Sc. (FAU-UNB)  
(Examinador Externo)**

**BRASÍLIA/DF, 26 DE JULHO DE 2013**

## FICHA CATALOGRÁFICA

MONTEIRO, MILTON JONAS

Logística Reversa: Uma Proposta de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos nos Setores Comerciais [Distrito Federal] 2013.

xiii, 149p., 210 x 297 mm (ENC/FT/UnB, Mestre, Transportes, 2013).

Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia.

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

1. Logística Reversa

2. Gestão Integrada

3. Resíduos Sólidos Urbanos

4. Setores Comerciais

I. ENC/FT/UnB

II. Título (série)

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

MONTEIRO, M. J. (2013). Logística Reversa: Uma Proposta de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos nos Setores Comerciais, Publicação T.DM - 007 A/2013, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 149p.

## CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Milton Jonas Monteiro.

TÍTULO: Logística Reversa: Uma Proposta de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos nos Setores Comerciais.

GRAU: Mestre

ANO: 2013

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte dessa dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

---

Milton Jonas Monteiro  
SQN 407 Bloco P, Apto. 209 – Asa Norte  
CEP: 70.855-160 Brasília – DF – Brasil.

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família; em especial aos meus pais Maria Clementina Monteiro e Octávio Monteiro, ao meu irmão Cláudio Monteiro, e à minha avó Lídia Monteiro, em memória.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, pelo dom da vida e da sabedoria e pelo maior presente já concedido aos mortais - Jesus Cristo - o Mestre dos mestres e a direção onde aponta todo o meu caminhar!

Especialmente, aos meus pais Maria Clementina Monteiro e Octávio Monteiro e a minha saudosíssima avó Lídia Monteiro por serem indispensáveis na minha vida e pela formação espiritual, dedicação, ensinamentos, exemplos...!

Aos irmãos, especialmente o Cláudio pela companhia aqui no Brasil, amizade, apoio...

Ao restante dos familiares por todo apoio concedido, especialmente: Coia; Rosa; Quintino; Manesanto...

A minha futura esposa Kassandra Falcão Monteiro, pelo amor, encorajamento e, sobretudo auxílio na realização deste trabalho!

Ao governo brasileiro através da CAPES pelo auxílio financeiro concedido para a realização deste mestrado.

A UnB, por me acolher desde 2006 e ser a minha primeira casa acadêmica aqui no Brasil.

A professora Adelaida, por toda orientação, amizade e conselhos, e especialmente por ser um exemplo de dedicação e esforço.

A Prefeitura do Setor Comercial Norte - Brasília, na pessoa da sua prefeita Regina Lacerda por todo apoio para a realização desta pesquisa nesse setor.

A todos os responsáveis dos prédios do Setor Comercial Norte que contribuíram respondendo o questionário desta pesquisa, em especial: Valquíria Oliveira, assistente administrativo da Corporate; Maurício Baeta, síndico do Liberty Mall; Juliana Moraes do Porto Seguro; Marcelo da Silva, administrador do Centro Empresarial Varig.

A Girlene Ribeiro, pela ajuda na tabulação e análise dos dados.

Ao ex-professor e amigo Evaldo César, pelo apoio, amizade e aconselhamentos.

Ao amigo Ednardo e professor Pastor pelo apoio.

Aos fraternos amigos, na maioria deles brasileiros, por serem a minha segunda família durante esses anos aqui no Brasil. São alguns deles: Cláudio, Cláudia, Celso, My son, Júnior, Renata, Marcélio, Leca, Juaréz, Paulina, Cynara, Daniel, Lucas, Cintia, Lurdinha, Malty, Raaaafa, Gilson, Iracy, Natália, Geovane, Polyana, Sara Falcão, Eva, Carlílio, Caique, Emiliano, Joyce, Letícia, Fred; Cau, Jacileno, peruano José...

No princípio criou Deus os céus e a terra...  
E viu Deus tudo quanto tinha feito, e eis que era muito bom...  
Gênesis 1:1 e 31

Portanto, proteja o meio ambiente!

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar como se dá a gestão de resíduos sólidos urbanos nos setores comerciais e a partir daí, apresentar uma proposta de gestão integrada. Visando atingir os objetivos deste trabalho, num primeiro momento, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, inclusive consultas das principais legislações e normas aplicadas à gestão de resíduos sólidos. Depois do arcabouço teórico e legislativo foi feito um estudo de caso no Setor Comercial Norte - Brasília, por meio de aplicação de questionários com questões fechadas e abertas. Foram feitas observações *in loco*. E com base no referencial teórico, nas legislações e no estudo de caso foi elaborada uma proposta de gestão integrada de resíduos sólidos nos setores comerciais. O estudo mostrou que existem algumas iniciativas nesses setores, no entanto, elas não são planejadas e nem são integradas, isto é, cada prédio procura resolver seu problema individualmente. A proposta da implantação de uma gestão integrada de resíduos sólidos nos setores visou-se propor uma metodologia e medidas essenciais na integração das ações existentes e necessárias para obter melhores resultados. Com a maximização de esforços, os setores comerciais terão melhores condições de contribuir com os seus municípios na destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos gerados nesses locais.

**Palavras chaves:** Logística Reversa, Resíduos Sólidos Urbanos, Gestão Integrada e Setores Comerciais.

## **ABSTRACT**

This study aimed to analyze how is the solid waste management in the comercial sectors and thereafter, submit a proposal for solid waste integrated management. Aiming to achieve the goals of this work, at first, it was done a search of a literature, including consultation of the main laws and regulations applied to solid waste management. After the theoretical and legislation framework, it was made a case study in Setor Comercial Norte - Brasília, through questionnaires that contained a series of closed and open questions. It was made observations in the area studied. Finally, the theoretical framework, legislation and case study formed the basis for the final preparation of this work that consists of a conceptual framework for the integrated management of solid waste in the comercial sectors. The study showed that there are some initiatives, however, they are not planned and are not integrated, that is, each building seeks to solve problems individually. The proposed implementation of an integrated management of solid waste in the commercial sectors aimed to propose a methodology and key steps in the integration of existing shares and necessary for best results. With this maximization efforts, the commercial sectors will be better able to contribute to the environmentally disposal of waste generated at these places.

**Keywords:** Reverse Logistics, Solid Waste, Integrated Management and Commercial Sectors.

## SUMÁRIO:

1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1. FORMULAÇÃO DO PROBLEMA .....	5
1.2. OBJETIVOS .....	5
1.3. IMPORTÂNCIA DO ESTUDO.....	5
1.4. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	6
2. LOGÍSTICA DIRETA E REVERSA.....	8
2.1. LOGÍSTICA EMPRESARIAL .....	8
2.2. LOGÍSTICA REVERSA.....	15
2.2.1. Logística Reversa: áreas de atuação .....	20
2.2.2. Logística Reversa e Ciclo de Vida do Produto .....	25
2.2.3. Logística Reversa e Recuperação dos Produtos .....	28
2.2.4. Logística Reversa: Custos e Vantagens Competitivas.....	29
3. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS .....	32
3.1. DEFINIÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS RSU.....	32
3.1.1. Classificação de Resíduos Sólidos Urbanos .....	32
3.1.2. Caracterização dos Resíduos Sólidos Urbanos .....	35
3.2. ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS.....	39
3.2.1. Legislações ambientais .....	40
3.2.2. A Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	46
3.3. GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	54
3.3.1. Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Urbanos.....	60
3.3.2. Tratamento e Disposição final.....	64
3.4. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL .....	68
3.4.1. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil.....	68
3.4.2. Gestão e Gerenciamento dos RSU no DF.....	74
4. MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA.....	82
4.1. ETAPAS DA PESQUISA:.....	82
4.2. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	85
4.3. INSTRUMENTOS UTILIZADOS NA COLETA E ANÁLISE DOS DADOS.....	86
4.4. FERRAMENTA UTILIZADA NA CONFEÇÃO DA PROPOSTA.....	88
5. ESTUDO DE CASO: APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS .....	90
5.1. UMA BREVE CARACTERIZAÇÃO DO PLANO PILOTO DE BRASÍLIA .....	90

5.2.	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	92
5.3.	CONSOLIDAÇÃO DOS DADOS GERAIS .....	95
5.4.	DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	103
5.4.1.	Classificação dos resíduos sólidos gerados no SCN .....	103
5.4.2.	Quantidade gerada e composição gravimétrica de RS no SCN .....	104
5.4.3.	Gerenciamento de resíduos sólidos no SCN .....	112
6.	APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DE GESTÃO INTEGRADA.....	121
6.1.	DEFINIÇÕES LIGADAS A GESTÃO INTEGRADA .....	121
6.2.	DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA .....	122
6.2.1.	Elementos macros da GIRSS .....	123
6.2.2.	P da Proposta – Planejamento Estratégico.....	124
6.2.3.	D da Proposta – Execução do PGIRSS.....	128
6.2.4.	C da Proposta – Avaliação e controle.....	129
6.2.5.	A da Proposta – Ações corretivas.....	130
6.3.	PLANO DIRETOR PARA A GIRSS .....	130
7.	CONCLUSÃO .....	133
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:.....	135
	APÊNDICES:.....	139
	APÊNDICE A: FORMALIZAÇÃO DA PESQUISA COM A PREFEITURA DO SCN .....	139
	APÊNDICE B: CARTA ENVIADA AOS RESPONSÁVEIS DOS PRÉDIOS DO SCN.....	141
	APÊNDICE C: CARTA DE APRESENTAÇÃO ANEXADA AO APÊNDICE B.....	143
	APÊNDICE D: QUESTIONÁRIO DA PESQUISA .....	144
	ANEXOS:.....	146
	ANEXO I: RELATÓRIO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS DO CORPORATE – I.....	146
	ANEXO II: RELATÓRIO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS DO CORPORATE – II.....	147
	ANEXO III: LEGISLAÇÃO DISTRITAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	148

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Cadeia de Suprimentos.....	13
Figura 2.2: Cadeia Logística .....	14
Figura 2.3: Logística direta e logística reversa.....	16
Figura 2.4. Logística Reversa: área de atuação e as etapas reversas .....	21
Figura 2.5: Foco de atuação da Logística Reversa .....	22
Figura 2.6: Ciclo de Vida do Produto .....	25
Figura 2.7: O Impacto da redução do ciclo de vida útil dos produtos na LR.....	27
Figura 2.8: Hierarquia dos processos de recuperação.....	29
Figura 3.1: Categorias de Resíduos Sólidos Urbanos.....	37
Figura 3.2: Ordem de prioridade no Gerenciamento dos Resíduos Sólidos .....	50
Figura 3.3: Composição gravimétrica dos RSU no Brasil .....	71
Figura 3.4: Destino das embalagens de vidro pós-consumo em 2007.....	72
Figura 3.5: Destinação Final de RSU no Distrito Federal (t/dia) .....	76
Figura 4.1: Os cinco passos do modelo de processo de pesquisa.....	82
Figura 4.2: Diagrama do Fluxo Metodológico .....	83
Figura 4.3: PDCA - Método de Controle de processos .....	88
Figura 5.1: Planta geral do Plano Piloto de Lúcio Costa, de 1957 .....	90
Figura 5.2: Localização do Setor Comercial Norte .....	92
Figura 5.3: Falta de acessibilidade entre os prédios .....	93
Figura 5.4: Falta de pavimentação.....	94
Figura 5.5: Falta de sinalização horizontal.....	94
Figura 5.6: Calçadas mal conservadas .....	94
Figura 5.7: Superlotação nos estacionamentos.....	95
Figura 5.8: Categorização do SCN em função das atividades desenvolvidas nos prédios .....	97
Figura 5.9: Classificação das salas em ramos de atividades – II.....	101
Figura 5.10: Correlação entre a Quantidade de RS e número de salas/lojas.....	107
Figura 5.11: Correlação entre Quantidade de RS e tamanho dos prédios.....	107
Figura 5.12: Correlação entre Número de contêineres e Quantidade de RS.....	108
Figura 5.13: Composição gravimétrica dos resíduos do SCN.....	108
Figura 5.14: Bombona usada para o lixo hospitalar no Liberty Mall .....	110
Figura 5.15 Acondicionamento externo de lixo hospitalar no Liberty Mall.....	111
Figura 5.16: Um local de acondicionamento externo e interno do lixo no SCN .....	113
Figura 5.17: falta de contêineres em alguns prédios.....	114
Figura 5.18: Relação entre a coleta seletiva e a quantidade gerada de resíduos no SCN .....	115
Figura 5.19: Tipos de coleta seletiva no SCN .....	115
Figura 5.20: Coleta seletiva de papelão .....	116
Figura 5.21: Disposição de contêineres e caçambas.....	116
Figura 5.22: Acondicionamento do lixo nos equipamentos .....	117
Figura 5.23: Mapeamento da rota de coleta, dos contêineres e caçambas - I .....	118
Figura 5.24: Mapeamento da rota de coleta, dos contêineres e caçambas – II .....	119
Figura 6.1: Diagrama da Proposta de GIRSS.....	122
Figura 6.2: Planejamento para GIRSS .....	124
Figura 6.3: Diagnóstico da situação atual para o plano de GIRSS.....	125
Figura 6.4: Princípios que devem nortear a definição dos objetivos .....	126
Figura 6.5: Etapas do D do PDCA.....	126
Figura 6.6: C e A do PCDA .....	129
Figura 6.7: Modelo de um Ecoponto para o setor comercial .....	131

## LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1: Diferenças entre Logística direta e reversa .....	20
Quadro 3.1: Classificação dos resíduos sólidos quanto à periculosidade .....	33
Quadro 3.2 Classificação dos resíduos sólidos quanto à origem.....	34
Quadro 3.3: Exemplos básicos de cada categoria de Resíduos Sólidos Urbanos. ....	36
Quadro 3.4: Responsabilidade dos atores envolvidos no sistema de Logística Reversa .....	53
Quadro 3.5: Princípios de Gerenciamento de Resíduos Sólidos .....	58
Quadro 3.6: Principais benefícios da coleta seletiva .....	62
Quadro 3.7: Índice per capita de geração e coleta de RSU no Brasil .....	69
Quadro 3.8: Participação dos materiais no total de RSU coletado no Brasil .....	71
Quadro 3.9: Coleta e Geração de RSU no Distrito Federal .....	75
Quadro 5.1: Edifícios que compõe o SCN .....	96
Quadro 5.2: Caracterização física e funcional do setor pesquisado .....	98
Quadro 5.3: Classificação das salas por ramos de atividades e por prédio.....	99
Quadro 5.4: Classificação das salas por ramos de atividades – I .....	100
Quadro 5.5: Participação dos edifícios nos ramos de atividades.....	102
Quadro 5.6: Relatório de resíduos sólidos coletados no Corporate.....	104
Quadro 5.7: Reajuste do Relatório de resíduos sólidos coletados no Corporate.....	105
Quadro 5.8: Base de cálculo para os diversos resíduos sólidos .....	105
Quadro 5.9: Quantitativos de RS recicláveis coletados por mês no SCN.....	106
Quadro 5.10: Quantidade de copos descartáveis gerados no SCN.....	109
Quadro 5.11: Quantidade de lixo hospitalar gerado no SCN .....	110
Quadro 5.12: Gerenciamento de resíduos no SCN .....	113
Quadro 5.13: Valor econômico dos resíduos coletados.....	120

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CLM - *Council of Logistics Management*

CLRB - Conselho de Logística Reversa do Brasil

CMI - *Co-Managed Inventory*

CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear.

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente

DF – Distrito Federal

GCS - Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos

GIRSU - Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos

GIRSS - Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Setoriais

GRSU - Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos

NBR - Norma Brasileira

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LR - Logística Reversa

PET - Poli Tereftalato de etileno

PEV - Postos de Entrega Voluntária

PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico

PNMC - Planos Nacionais de Mudanças do Clima

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

PNRH – Plano Nacional de Recursos Hídricos

PNSB - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

PPCC- Plano de Produção e Consumo Sustentável

RSS - Resíduo Sólido de Saúde

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

SCM - *Supply Chain Management*

SCN – Setor Comercial Norte

SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente

## 1. INTRODUÇÃO

Desde a era industrial, em função da acirrada concorrência e das crescentes inovações tecnológicas, tem havido um crescimento exponencial de lançamento de novos produtos no mercado e, nas duas últimas décadas, com ciclos de vida cada vez mais curtos. Esta revolução na produção tem provocado um dos maiores dilemas da sociedade do presente século, que é enfrentar a dicotomia entre consumo em massa versus sustentabilidade ambiental. O *modus operandi* dessa produção massiva foi forte e mundialmente debatida em 1972 com a primeira conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano. E como tal este evento é um divisor de águas na política internacional do meio ambiente, pois foi decisivo para o surgimento de medidas de gestão ambiental.

Desde então, associada à filosofia de sustentabilidade urbana e global, não cessou encontros do tipo que discutem o desenvolvimento sustentável. No entanto, especialmente nos países enquadrados como desenvolvidos quase nada mudou em termos de padrão de consumo. Essa negação de mudança de comportamento do consumidor tem resultado em aumento da velocidade de descarte de produtos após o primeiro uso, conseqüentemente, desequilíbrio entre as quantidades descartadas e as reaproveitadas e geração de enormes volumes de elementos pós-consumo.

Em meio a esse cenário de: plena era da globalização, onde o capitalismo impulsiona a concorrência acirrada; grandes discussões mundiais marcadas pela ideia do desenvolvimento sustentável; ciclos de vida dos produtos cada vez mais curtos; consumo em massa; dificuldade na destinação final dos bens de pós-consumo; graves problemas ambientais urbanos decorrentes desse consumo e descarte inadequado; deu-se também, nas últimas décadas, a necessidade de ampliar o conceito de logística empresarial. Por quê?

Primeiro, o conceito que vinha sendo adotado contemplava apenas o gerenciamento do fluxo de materiais do seu ponto de aquisição até o consumidor final e eram esquecidos os produtos pós-consumo.

Segundo, ao rever o conceito de Logística, agregando-lhe um novo elemento: o fluxo logístico reverso - inicialmente, entendida como o gerenciamento dos fluxos de materiais do ponto de consumo até o ponto de origem - percebeu-se o potencial da Logística Reversa em ajudar na solução de alguns desses problemas mencionados acima.

Com isso a Logística Reversa se tornou parte integrante das ações empresariais, dos atores dos processos produtivos e dos diversos setores da economia, e tem resultado em

sustentabilidade na cadeia de suprimentos, destinação final adequada dos produtos de pós-consumo; novas receitas e posição competitiva para todos os *stakeholders*.

No âmbito empresarial, esses resultados se transformaram em motivos primordiais para a criação e implementação de canais logísticos reversos cada vez mais eficazes, mesmo que muitas empresas não tenham dado a devida prioridade às políticas de retorno e de proteção ao meio ambiente. Sendo que as empresas que fazem uso da estratégia de Logística Reversa atuam geralmente apenas com serviços de pós-venda, tais como o retorno de produtos defeituosos (MARTINS e SILVA, 2006).

No âmbito governamental, esses resultados tem impulsionado o desenvolvimento de várias legislações e conceitos de responsabilidade empresarial que visam amenizar os impactos degradantes desses produtos de pós-consumo e adequar o crescimento econômico às variáveis ambientais.

No caso do Brasil, uma das grandes legislações desenvolvidas para a promoção de desenvolvimento sustentável é a recente Lei 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, onde se adota Logística Reversa como um:

“Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.”

Apesar de algumas ações já existentes para dar um destino certo a esses elementos logísticos reversos ainda é limitada a sua eficiência e eficácia no país, pois na maioria dos municípios brasileiros e organizações, a ausência de modelos de gestão e de práticas de gerenciamento adequado para os resíduos sólidos dá lugar a uma variedade de práticas inadequadas que, com o advento da Lei 12.305/2010, parece ser o grande complicador do processo decisório. Essas práticas de má gestão e gerenciamento tornam-se visíveis em aterros sanitários que se transformam em lixões, locais abandonados; contaminações ambientais vistos, por exemplo, em rios e córregos poluídos; mercado informal de coleta seletiva, etc.

A título de exemplificar os desafios brasileiros nesta área, aqui vão alguns dados mais recentes sobre o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil: Só em 2011, 23,3 milhões de toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos foram dispostos em lixões e aterros controlados, o que representa 41,94% da quantidade coletada dos resíduos sólidos tiveram destino final inadequada. Dos RSU coletados, 58,0 % foram destinados a aterros sanitários, 24,2 % em

aterros controlados e 17,8 % em lixões. Isto significa que cerca de 75 mil toneladas diárias ainda tem destinação inadequada, sendo encaminhadas para lixões ou aterros controlados, os quais não possuem o conjunto de sistemas e medidas necessários para proteção do meio ambiente contra danos e degradações. Apesar das determinações legais e dos esforços empreendidos, essa destinação inadequada de RSU está presente em todos os estados - mais de 60% dos municípios dispuseram resíduos em unidades de destinação inadequada. (ABRELPE, 2012).

Quanto ao lixo hospitalar, com os dados obtidos, a pesquisa de ABRELPE projetou que dos 5.565 municípios, 4.230 prestaram em 2012, total ou parcialmente, serviços atinentes ao manejo dos Resíduos Sólidos de Saúde, no entanto, esses serviços foram total ou parcialmente prestados. Pior ainda, é quando há uma percentagem significativa de disposições finais ilegais: lixão (12,5%); incineração (39,8%); aterro sanitário (18%); autoclave (14,5%); vala séptica (11,2%) e microondas (4%). O documento salienta: as normas federais aplicáveis aos RSS (CONAMA E ANVISA) estabelecem que determinadas classes de resíduos de serviços de saúde necessitam de tratamento previamente à sua disposição final. Porém, alguns municípios encaminham tais resíduos para os locais de destinação sem mencionar a existência de tratamento prévio dado aos mesmos. Tal fato contraria as normas vigentes e apresenta risco diretamente aos trabalhadores da área, à saúde pública e ao meio ambiente.

No que tange à coleta seletiva, dos 5.565 municípios, 3.263 (58,6%) indicaram a existência de iniciativas de coleta seletiva, embora, de acordo com os pesquisadores, a quantidade de municípios com atividades de coleta seletiva seja expressiva, é importante considerar que muitas vezes tais atividades não abrangem a totalidade de sua área urbana, resumem-se na disponibilização de pontos de entrega voluntária à população ou na simples formalização de convênios com cooperativas de catadores para a execução dos serviços. Segundo o IBOPE (2012), 64% dos brasileiros ainda não possuem acesso à coleta seletiva em suas residências e os que já possuem acesso não são atendidos 100% pela prefeitura.

Perante o cenário exposto acima, da má gestão e gerenciamento de RSU no Brasil, e face às inúmeras exigências e desafios do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, em especial, a de dar fim aos lixões até 2014, esta pesquisa procurou entender como que a administração dos complexos de prédios comerciais pode contribuir com os seus municípios no gerenciamento dos resíduos sólidos gerados nesses setores comerciais. Visto que, a luz da legislação vigente, todos os atores envolvidos neste processo de fluxo logístico reverso devem cumprir a parte que lhes correspondem: “Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos

sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos”.

Para a análise desse problema “in loco” visitou-se os setores comerciais de Brasília e observou-se que nestes setores a disposição inadequada de resíduos sólidos é um problema que afeta tanto o meio ambiente quanto a qualidade dos serviços prestados, bem como fere a estética urbanística da cidade. Os problemas vão desde as condições de falta de acessibilidade marcadas pelas características topográficas do terreno com curvas de níveis muito acentuadas e desniveladas até localização de caçambas e contêineres sobre as calçadas frente às entradas das lojas, ou colocados na travessia de pedestre ou frente às vagas de idosos e deficientes físicos, o que somente degrade o comércio local e o meio ambiente.

Outro problema é a falta de lixeiras para os transeuntes, assim como seu desenho inadequado para épocas de chuvas e recolhimento do lixo. Elas sempre estão cheias e sujas e difíceis de limpar e manusear. Sem esquecer que as lixeiras e contêineres ficam abertos e expostos ao ambiente permitindo que catadores acessem livremente, deixando lixo espalhado pelas ruas e se tornem vetores de mau cheiro e doenças.

Nesses setores, a coleta do lixo se dá de igual modo que nos demais pontos da cidade, diferenciando apenas no turno. A coleta é realizada no final do horário de expediente e é feita por caminhões compactadores, que além de demorar muito tempo na recolha do lixo existente dentro do setor, leva todos os lixos encontrados nos contêineres (estes sem critérios de separação). Esses problemas ligados ao transporte se resolvidos diminuiriam o tempo de permanência dos caminhões coletores no setor, conseqüentemente, maximizaria o tempo de coleta nos demais pontos da cidade e diminuiria o volume coletado no setor. Da mesma forma, iniciativas de coleta seletiva pouparia inúmeras idas dos veículos ao setor.

Quanto às soluções, quando existem, elas são caracterizadas por ações não planejadas, incipientes, esporádicas e desarticuladas entre si: cada prédio procura resolver seu problema individualmente, colocando contêineres exclusivos. Por exemplo, quando há práticas de coleta seletiva, o setor como um todo não é contemplado com essas iniciativas.

Por isso, esta pesquisa visou propor medidas de integração das ações existentes e propostas de modo a obter o resultado de maximização dos esforços. Segundo Mesquita Júnior (2007), a gestão integrada de resíduos busca a integração dos diversos atores envolvidos de forma a estabelecer e aprimorar o seu processo de gestão, envolvendo todas as condicionantes, possibilitando um desenvolvimento uniforme e harmônico entre todos os interessados, de forma a atingir os objetivos propostos, adequados às necessidades e características de cada comunidade. O conceito de gestão integrada trabalha na própria gênese

do processo e o envolve como um todo, pois não é simplesmente um projeto, mas um processo, e, como tal, deve ser entendido e conduzido de forma integrada, tendo como pano de fundo e razão dos trabalhos, os resíduos sólidos e suas diversas implicações. Estratégias, ações e procedimentos devem definir o consumo responsável, a minimização de resíduos e a promoção de trabalhos orientados para um gerenciamento adequado e sustentável, com a participação dos diversos segmentos da sociedade, de forma articulada.

Sendo assim, o problema deste trabalho surgiu a partir da seguinte questão:

### **1.1. FORMULAÇÃO DO PROBLEMA**

Como se dá a gestão dos resíduos sólidos gerados nos setores comerciais e como eles podem contribuir para o gerenciamento municipal de resíduos sólidos urbanos?

### **1.2. OBJETIVOS**

#### **Geral:**

- ✓ Verificar as políticas e ações existentes nos setores comerciais na Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos e, a partir daí, apresentar uma proposta integrada.

#### **Específicos:**

- ✓ Fazer uma revisão bibliográfica dos assuntos pertinentes a este trabalho;
- ✓ Fazer um diagnóstico do atual sistema de resíduos sólidos nos setores comerciais;
- ✓ Estimar o volume dos resíduos sólidos recicláveis gerados;
- ✓ Identificar e classificar os tipos de resíduos sólidos gerados nos setores comerciais;
- ✓ Mapear a disposição das caçambas e contêineres no espaço físico do setor e
- ✓ Verificar os roteiros de coleta realizada pelos veículos coletores.

### **1.3. IMPORTÂNCIA DO ESTUDO**

A relevância desse estudo, primeiramente, se encontra no fato de que em nível global e em todas as facetas da sociedade há necessidade de dar destinos certos aos resíduos sólidos urbanos, de modo a minimizar os impactos ambientais causados pelos mesmos e promover o desenvolvimento sustentável. Num segundo plano, nos níveis de ação do governo e das corporações são necessárias as maiores mudanças: é preciso fomentar o planejamento integrado, abarcando as relações entre questões ambientais, urbanísticas, tecnológicas, políticas, sociais e econômicas. E a garantia de promoções continuadas no setor dos resíduos

sólidos só ocorrerá com a existência de uma política de gestão e o compromisso de instituições sociais solidamente firmadas para mantê-la.

Este trabalho, em parte, objetiva agregar os estudos já existentes e, por outro lado, se apresenta como um estudo novo, por analisar essa questão em setores comerciais. Pretende-se mostrar que iniciativas conjuntas de gestão de resíduos sólidos nos setores comerciais maximizariam as ações de cada prédio em ações compartilhadas de gerenciamento dos resíduos sólidos, proporcionaria vantagens competitivas e contribuiria para a sustentabilidade ambiental.

Alguns dos resultados esperados com este trabalho no seu campo de atuação são:

- Melhoramento da estética e da qualidade paisagística dos setores comerciais: Por exemplo, a localização de caçambas sobre as calçadas, frente às entradas das lojas, colocados na travessia de pedestre ou frente às vagas de idosos e deficientes, degrade o comércio local e o meio ambiente.
- Maximização de esforços: ao invés de cada loja ou escritório procurar resolver o problema individualmente, as soluções podem ser compartilhadas.
- Segurança na destinação final legal dos produtos pós-consumo e pós-venda;
- Geração de ganhos financeiros através de coleta seletiva e ganho na imagem;
- Reintegração de determinados resíduos sólidos urbanos na cadeia produtiva;
- Aumento da conscientização ambiental das pessoas que trabalham e frequentam o local;
- Maximização do tempo de coleta do lixo na cidade e da capacidade do veículo coletor;
- Parcerias de coleta seletiva com as cooperativas de catadores;
- Proposta de um modelo de gestão de resíduos sólidos para atender a lei 12.305/2010 e
- Participação eficaz dos setores comerciais no gerenciamento municipal dos RSU.

#### **1.4. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO**

O presente trabalho está dividido em sete capítulos, incluindo este primeiro, o qual apresenta os aspectos gerais do tema tratado: a formulação e caracterização do problema, os objetivos da pesquisa e as justificativas.

Nos capítulos dois e três é colocado o estado da arte do tema, contemplando os conceitos de logística tradicional e reversa, ciclo de vida do produto, resíduos sólidos urbanos, gestão e gerenciamento, normativos legais como a Lei 12.305/2010, coleta seletiva, etc.

No quarto capítulo discorre-se sobre os métodos e técnicas utilizadas nesta pesquisa, nomeadamente o delineamento da pesquisa, caracterização do setor estudado; apresentação dos procedimentos de coleta e análise dos dados.

No quinto capítulo são apresentados, através de figuras, gráficos e quadros, os dados obtidos e a análise que foram feitas em cima desses dados. E no capítulo seis encontra a proposta inicial deste trabalho: um modelo de gestão integrada dos resíduos sólidos para os setores comerciais.

Ao final, no capítulo sete, são expressas as conclusões deste trabalho, as considerações finais, seguidas de recomendações que podem servir de base para novas pesquisas. E depois do capítulo seis, encontra as referências bibliográficas utilizadas neste trabalho, logo em seguida, os apêndices e anexos mencionados ao longo dos capítulos.

## **2. LOGÍSTICA DIRETA E REVERSA**

### **2.1. LOGÍSTICA EMPRESARIAL**

A utilização da Logística remonta séculos muitos distantes dos últimos sessenta anos da sua definição como campo de estudo. Nas épocas mais antigas da História documentada da humanidade, onde as mercadorias de maior necessidade não eram feitas próxima dos lugares nos quais eram mais consumidas, o sistema transporte-armazenamento normalmente obrigava as pessoas a viver perto das fontes de produção e as limitava ao consumo de uma escassa gama de mercadorias. No entanto, à medida que os sistemas logísticos foram aperfeiçoados, o consumo e a produção experimentaram uma separação geográfica, dando lugar ao uso das atividades logísticas (BALLOU, 2006). Desde então, passando pela construção das pirâmides e pelas grandes guerras mundiais até chegar a Logística Reversa, as necessidades do tempo moldaram as funções logísticas e, conseqüentemente, os seus conceitos.

Segundo Ching (2006, p. 15) o conceito da logística, existente desde a década de 40, remete a Segunda Guerra Mundial, uma vez que foi utilizado pelas forças armadas norte-americanas: “Ela relacionava-se com todo o processo de aquisição e fornecimento de materiais durante a guerra e foi utilizado por militares americanos para atender a todos os objetivos de combate da época.” Para avançar com as tropas no campo de batalha, os estrategistas precisavam contar com um batalhão que desse suporte a esse deslocamento, providenciando, na hora, local e quantidade certos, munição, víveres, equipamentos e socorro médico (NOVAES, 2007).

Esta associação da logística com as guerras é tão forte que uma definição dicionarizada do termo logística é a que diz que: “o ramo da ciência militar que lida com a obtenção, manutenção e transporte de material, pessoal e instalações” (BLACK DOG 1993 apud BALLOU, 2006).

Com o passar dos anos, as empresas também passaram a fazer uso da Logística para transportar produtos e insumos entre seus depósitos, fábricas e clientes. Uma evolução histórica da Logística é apresentada por Ching que considera que ela passou por quatro fases: 1ª fase - Antes de 1950: a logística permaneceu em um estado latente até 1950, não havendo uma filosofia dominante para conduzi-la, visto que, na época, a empresa dividia as atividades-chaves da logística sob responsabilidade de diferentes áreas de gestão.

2ª fase - Entre 1950 e 1970: Com um ambiente voltado para as novidades na área administrativa, avanços tecnológicos, alterações nos padrões e atitudes da demanda dos

consumidores, pressão por custos nas indústrias, realmente houve a decolagem da teoria e prática da logística, no entanto, o tema não estava satisfazendo plenamente os professores de administração.

3ª fase - Entre 1970 e 1990: a partir da década de 70, a logística empresarial passou para o estado de semimaturidade, já que os princípios estavam proporcionando benefícios às empresas. Mesmo assim, a aceitação do mercado era vagarosa, uma vez que as empresas se preocupavam mais com a geração de lucros do que com o controle de custos. E com as crises de petróleo, competição mundial e falta de matérias-primas repercutiram na gestão de suprimentos. A partir da década de 80, com a flexibilização dos sistemas de produção em virtude da explosão da tecnologia de informação, o desenvolvimento da logística tornou-se revolucionário.

4ª fase - Pós-1990: a Logística é compreendida como a junção da administração de materiais com a distribuição física, isto é, a produção e a Logística cada vez mais juntas, dando a era da integração da cadeia logística.

Ao longo da revisão bibliográfica, percebeu-se que alguns autores - como Novaes (2007); Fleury et al. (2000) - ao definirem a Logística fazem uso, total ou parcial, da definição apresentada pelo *Council of Logistic Management*. Segundo CLM “Logística é o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e das informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo com o propósito de atender as exigências dos clientes” (CLM apud BALLOU, 2004, p. 27).

Por um lado, Ballou (2007, p. 17) entende que esse “propósito de atender as exigências dos clientes” deve “diminuir o hiato entre a produção e a demanda, de modo que os consumidores tenham bens e serviços quando e onde quiserem, e na condição física que desejarem.” Por outro lado, ele deve traduzir também em um custo adequado, pois a Logística empresarial:

“trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável” (BALLOU, 2007, p. 17).

Para Christopher (2007), a logística empresarial se preocupa com: o suporte à produção, através da disponibilização de matérias-primas no lugar e momento necessários; à

distribuição dos produtos acabados aos pontos de venda, que geralmente estão mais próximos aos clientes; e à integração de todas estas atividades, com vistas à redução de custos e melhoria da eficiência, através de uma aproximação com os fornecedores e clientes. Ele percebe a Logística como uma ferramenta de gestão e meio de maximização de lucro:

“Logística é o processo de gerenciamento estratégico da compra, do transporte e da armazenagem de matérias-primas, partes e produtos acabados (além de fluxos de informações relacionados) por parte da organização e de seus canais de marketing, de tal modo que a lucratividade atual e futura sejam maximizadas mediante a entrega de encomendas como o menor custo associado” (CHRISTOPHER, 2007, p. 3).

Ballou (2006) considera a definição de CLM, já apresentada, uma excelente definição de Logística, uma vez que ela abrange a noção de que o fluxo das mercadorias deve ser acompanhado desde o ponto em que existem como matérias-primas até aquele em que são descartadas. Ou seja, a definição sugere igualmente ser a Logística um processo, o que significa que inclui todas as atividades importantes para a disposição de bens e serviços aos consumidores quando e onde estes quiserem adquiri-los. Já o contraponto na definição reside no fato de que esse conceito implica em que a logística é parte do processo da cadeia de suprimentos, e não do processo inteiro.

Nesse sentido, Pires (2009, p. 41) coloca a Logística como subconjunto da Cadeia de Suprimento: “Logística é a parte dos processos da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla o efetivo fluxo e estocagem de bens, serviços e informações correlatas desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender as necessidades dos clientes”

Segundo Ballou (2006), processo da cadeia de suprimentos, ou, como é mais conhecido, gerenciamento da cadeia de suprimentos (GCS) ou, do inglês, *supply chain management* é um termo sugerido mais recentemente e que capta a essência da logística integrada e inclusive a ultrapassa. Ela abrange todas as atividades relacionadas com o fluxo e transformação de mercadorias desde o estágio de matéria-prima (extração) até o usuário final, bem como os respectivos fluxos de informação. Materiais e informações fluem tanto para baixo quanto para cima na cadeia de suprimentos. E o gerenciamento da cadeia de suprimentos é a integração dessas atividades, mediante relacionamentos aperfeiçoados na cadeia de suprimentos, com o objetivo de conquistar uma vantagem sustentável. O GCS destaca interações logísticas que ocorrem entre as funções de marketing, logística e produção no âmbito de uma empresa, e dessas mesmas interações entre as empresas legalmente

separadas no âmbito do canal de fluxo de produtos. O conceito GCS coloca a logística além dos limites dos de cada empresa, ou até mesmo além de sua própria função logística interna.

Mentzer et al. apud Ballou (2006) propõe uma definição mais ampla do GCS:

“O gerenciamento da cadeia de suprimentos é definido como a coordenação estratégica sistemática das tradicionais funções de negócios e das táticas ao longo dessas funções de negócios no âmbito de uma determinada empresa ao longo dos negócios no âmbito da cadeia de suprimentos, com o objetivo de aperfeiçoar o desempenho a longo prazo das empresas isoladamente e da cadeia de suprimentos como um todo.”

Isto é, segundo Ballou (2006), é importante destacar que o gerenciamento da cadeia de suprimentos trata da coordenação do fluxo de produto ao longo de funções e de empresas para produzir vantagem competitiva e lucrativa para cada uma das companhias na cadeia de suprimentos e para o conjunto dos integrantes dessa mesma cadeia.

Para Christopher (2007, p. 4) “a logística é essencialmente a orientação e a estrutura de planejamento que procuram criar um plano único para o fluxo de produtos e de informações ao longo de um negócio.” Já o GCS “apoia-se nessa estrutura e procura criar vínculos e coordenação entre os *processos* de outras organizações existentes no canal”. Pode ser então, definido como “a gestão das relações a montante e a jusante com fornecedores e clientes, para entregar mais valor ao cliente, a um custo menor para a cadeia de suprimentos como um todo.” Ele exemplifica dizendo que uma das metas do GCS poderia ser reduzir ou eliminar os estoques de segurança que existem entre as organizações em uma cadeia por meio do compartilhamento de informação sobre demanda, e dos níveis atuais de estoque – o conceito de “*Co-Managed Inventory*” (CMI). O conceito por ele aplicado é que “o todo pode ser maior que a soma de suas partes”. Sendo assim, ele entende que “o foco do gerenciamento da cadeia de suprimentos objetiva, no gerenciamento de relações, atingir um resultado mais lucrativo para todas as partes da cadeia”.

Analisando as definições apresentadas por Christopher (2007) percebe-se que ele corrobora e complementa as definições anteriores de GCS trazidas por Ballou e que foram colocadas por outros autores antes dele. No entanto, Christopher (2007, p. 4) sugere um uso alternativo de outras palavras para o termo GCS:

“Embora a noção de ‘gerenciamento da cadeia de suprimentos’ seja agora amplamente utilizada, pode-se argumentar se não deveríamos dizer *gerenciamento da cadeia de demanda*, a fim de refletir o fato de que a cadeia deve ser guiada pelo mercado, e não pelos fornecedores. Igualmente, a

palavra, 'cadeia' deveria ser substituída por *rede*, uma vez que normalmente haverá múltiplos fornecedores e, de fato, fornecedores de fornecedores, bem como múltiplos clientes, e clientes de clientes, a serem incluídos no sistema total”.

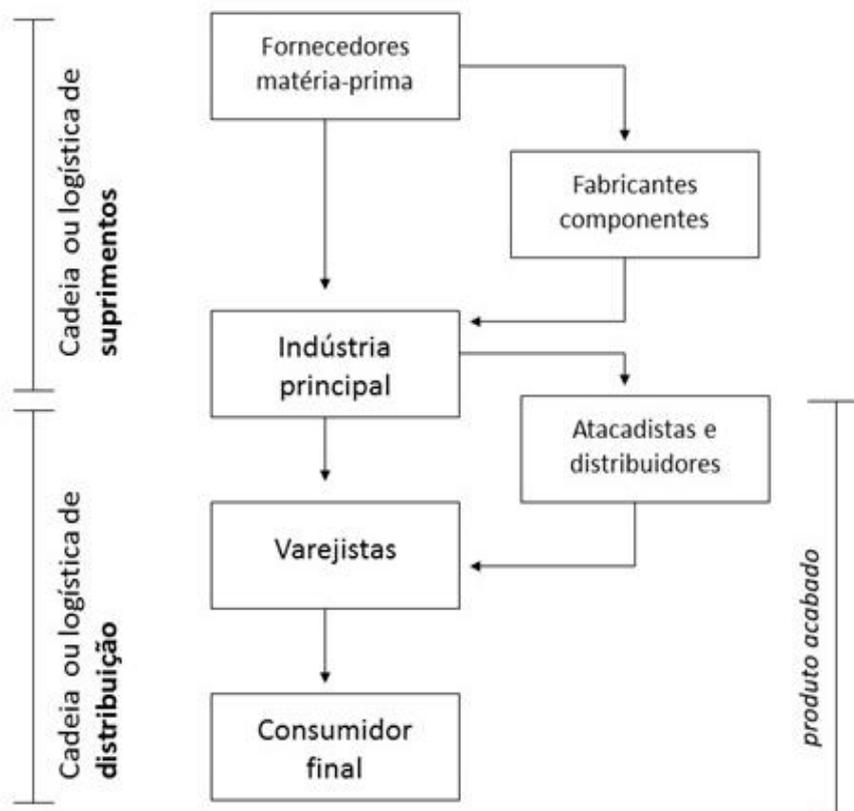
Quando se trata da praticidade dos termos, Ballou (2004) salienta que é muito difícil separar a gestão da logística empresarial do gerenciamento da cadeia de suprimentos, já que as duas tem a mesma missão de colocar os produtos ou serviços certos no lugar certo, no momento certo, e nas condições desejadas, dando ao mesmo tempo a melhor contribuição possível para a empresa. Ballou (2004) deixa claro essa ambiguidade do uso desses termos. Ele coloca que (1) há quem considere ser o GCS apenas um sinônimo de gestão integrada da logística empresarial e que o escopo da GCS vem sendo valorizado nos últimos anos; (2) há também quem considere a logística um ramo secundário da GCS, no qual leva em consideração questões adicionais que vão além do fluxo de produção. Por exemplo, o GCS pode lidar com a precificação dos produtos e a qualidade da produção.

Gomes & Tortato (2010), em uma perspectiva mais atual e completa, tem o mesmo entendimento de Ballou, ao dizer que a logística tradicional faz parte de um conceito mais amplo de *Supply Chain Management (SCM)*. A SCM trata da integração holística dos processos de negócios abrangendo a gestão de toda a cadeia produtiva de uma forma estratégica e integrada, abrangendo a logística tradicional e também o conceito de logística reversa.

Face a isso, a conclusão de Ballou (2004, p. 29) é que “o limite entre os termos de logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos é indistinto.” As definições por ele admitidas é que gestão integrada da logística empresarial e CGS serão mencionados naquela obra com sentido semelhante. A logística, no caso ele coloca “logística/cadeia de suprimentos”, é um conjunto de atividades funcionais (transporte, controle de estoques, etc.) que se repetem inúmeras vezes ao longo do canal pelo qual matérias-primas vão sendo convertidas em produtos acabados, aos quais agregam valor ao consumidor.

Ao se tratar das atividades logísticas elas são comumente classificadas em (1) atividades primárias e (2) atividades secundárias. A primeira categoria inclui atividades essenciais para o cumprimento da função logística, contribuem com o maior montante do custo total da logística: transporte, gestão de estoque e processamento de pedidos. A segunda categoria incluem atividades que exercem a função de apoio às atividades primárias: armazenagem, manuseio de materiais, embalagem de proteção, programação de produtos e manutenção de informações (CHAIN, 2006).

Para Novaes (2007) e Fonseca (2009) Cadeia Logística (também conhecida como Cadeia de Suprimentos) é o canal de movimento do produto desde a sua concepção inicial (fornecedores), ao longo do processo industrial até os clientes. Por outras palavras, é uma sucessão de manuseios, movimentações e armazenagens pelas quais passa o produto desde que é matéria-prima e/ou componentes pré-montados, passando pelas fábricas dos componentes, pela manufatura do produto e pelos distribuidores e varejistas até chegar ao cliente final. Para Pires (2009, p.30) uma Cadeia de Suprimentos “é uma rede de companhias autônomas, ou semi-autônomas, que são efetivamente responsáveis pela obtenção, produção e liberação de um determinado produto e/ou serviço ao cliente final”.



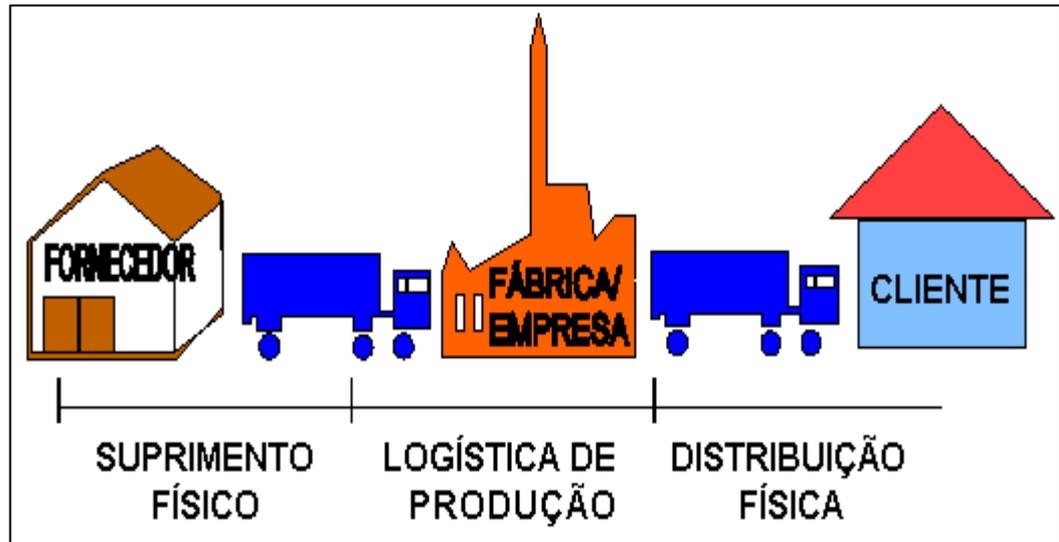
**Figura 2.1: Cadeia de Suprimentos**

Fonte: Novaes (2007)

Segundo Fonseca (2009) a Cadeia Logística é composta por três etapas:

1. Logística de abastecimento – Suprimentos – é a parte que gerencia a matéria-prima e os componentes, compreendendo o pedido ao fornecedor, o transporte, a armazenagem e a distribuição.
2. Logística Interna - Produção - administra o estoque do produto semiacabado no processo de fabricação e compreende o fluxo de materiais dentro da fábrica, os armazéns intermediários, o abastecimento do posto de trabalho e a expedição do produto acabado.

3. Logística de Distribuição – Distribuição física - a parte que administra a demanda do cliente e os canais de distribuição. A distribuição compreende o estoque do produto acabado, a armazenagem, o transporte e a entrega ao cliente.



**Figura 2.2: Cadeia Logística**  
Fonte: Rodrigues (1996)

Portanto, apesar das divergências do uso dos termos tratados acima, percebe-se o consenso entre os autores que a Logística empresarial é responsável pelo planejamento, operação e controle de todo o fluxo de mercadorias e informação, desde a fonte fornecedora até a chegada dos produtos aos consumidores. É claro que esse é o conceito tradicional, já que as empresas incluíam a simples entrada de matérias-primas ou o fluxo de saída de produtos acabados em sua definição de logística. Mas, com o passar do tempo, o conceito de Logística evoluiu em função da dinâmica e demanda dos mercados e negócios, o que reforçou a busca da competitividade e a redução dos custos com a oferta de um ótimo nível de serviço aos clientes.

Hoje, a definição de Logística empresarial expandiu-se e inclui todas as formas de movimentos de produtos e informações. Dentro desses movimentos tem-se o fluxo reverso dos produtos de pós-venda e de pós-consumo; agregando assim a ideia da logística reversa, que pode ser definida como a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo reverso de peças a serem reparadas, de embalagens, de produtos vendidos e não consumidos, de componentes devolvidos, de produtos para serem remanufaturados, de produtos usados para serem reciclados, entre outras possibilidades.

Toda a explanação de Ballou (2004) já colocada para tentar definir os termos iniciais da logística termina com a seguinte observação:

Embora seja fácil pensar em logística como sendo simplesmente o gerenciamento do fluxo dos produtos dos pontos de aquisição das matérias-primas até o consumidor final, para muitas empresas existem também um canal logístico reverso que precisa ser igualmente administrado. A vida de um produto, do ponto de vista da logística, não se encerra com a entrega ao consumidor. Produtos tornam-se obsoletos, danificados ou inoperantes e são devolvidos aos seus pontos de origens para conserto ou descarte. Material de embalagem pode ser devolvido à origem devido a imposições de legislação ambiental ou porque sua reutilização faz sentido em termos econômicos. O canal logístico reverso pode usar o canal logístico normal no todo ou em parte, ou, então, exigir um projeto em separado. A cadeia de suprimentos se encerra com o descarte final de um produto. O canal reverso precisa ser considerado como parte do escopo do planejamento e controle logísticos” (BALLOU, 2004, p. 29).

Este fluxo logístico reverso, hoje comumente designado de Logística Reversa, é o assunto a ser explorado a partir de agora até o final do capítulo 2.2.4.

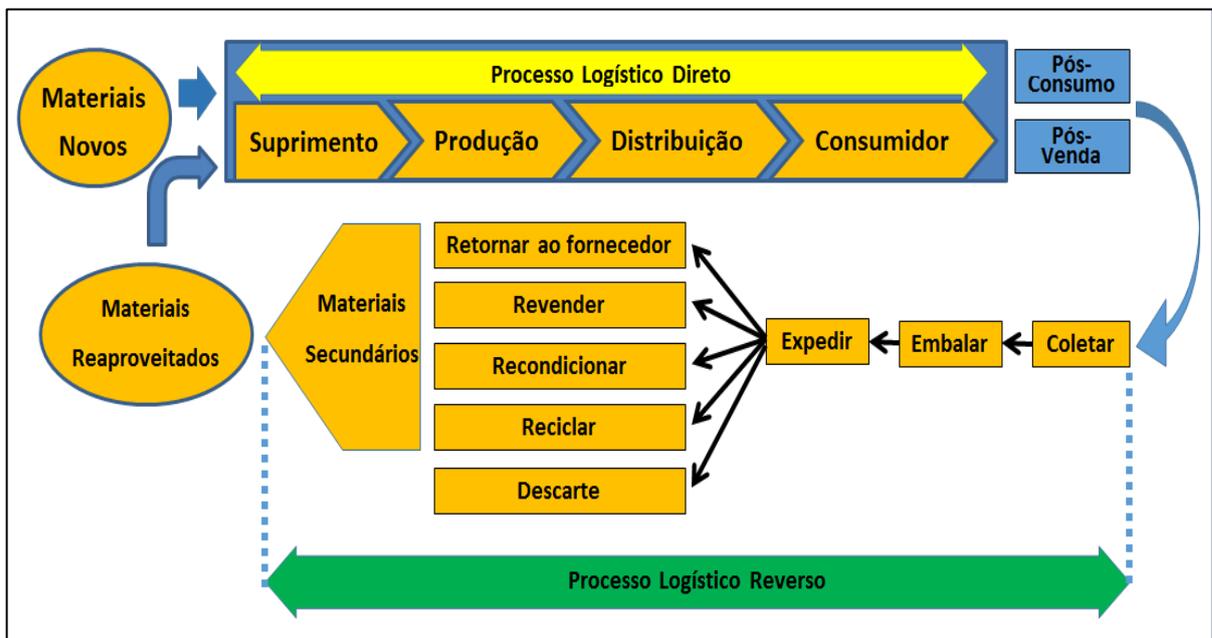
## **2.2. LOGÍSTICA REVERSA**

É consenso entre os autores - Leite (2003), Rogers (1999), De Brito (2004) – que os estudos de Logística Reversa são recentes. Tratados nos anos 70 e 80, esses estudos têm seu foco principal relacionado com o retorno de bens para serem processados em reciclagem dos materiais, sendo denominados e analisados como canais de distribuição reversos. É a partir dos anos 90, pela redução de ciclo de vida dos produtos, identificação de novas oportunidades competitivas através de custos e de relacionamentos empresariais, defesa de imagem corporativa, aumento de legislações, que se observou uma ampliação do escopo da logística. Segundo Leite (2009, p. 5):

“Há algumas décadas pouco se falava de retorno de produtos, pois as quantidades e variedades de artigos eram muito menores quando comparadas às atuais. À medida que estas características de mercado foram se alterando, com a globalização e internacionalização dos mercados, com o acirramento da concorrência, a commoditização dos produtos, a necessidade mercadológica de encantar os clientes e fidelizá-los à marca ou à empresa, aumentam significativamente as quantidades e variedades de produtos indo para o mercado”.

Esses fenômenos foram tão marcantes nessa transição de abordagem dentro do campo logístico que o próprio modo de gerir as cadeias logísticas mudou radicalmente, dando o surgimento de uma nova abordagem: a Logística Reversa. Como aponta Leite (2009, p. 16 e 17) no começo da sua definição a logística reversa é uma área da logística empresarial:

“A logística reversa é uma área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócio ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.”



**Figura 2.3: Logística direta e logística reversa**

Fonte: Lacerda (2004)

Como se observa na Figura 2.3, os canais de distribuição diretos são responsáveis pelas diversas etapas que fazem com que os bens a serem consumidos cheguem aos consumidores finais e os canais de distribuição reversos partem no sentido contrário da pós-venda ou do pós-consumo. A definição de Logística Reversa, por um lado, ele diz respeito ao fluxo de materiais que voltam à empresa por algum motivo, por outro lado, ele significa todas as operações relacionadas com a reutilização de produtos e materiais.

Mas antes de chegar a esta definição, a Logística Reversa passou por algumas abordagens ao longo da sua estruturação como área da logística empresarial. Segundo Leite (2009), os canais reversos de reciclagem e remanufatura de alguns materiais e produtos tradicionais como metais em geral e remanufatura de componentes de automóveis são

conhecidos há muitos anos, no entanto, os textos com a organização de seu conhecimento são mais recentes:

“Diversos autores referenciaram esses canais reversos como tema de preocupação para o ‘futuro’, dentre eles Ronald H. Ballou, autor do livro *Logística Empresarial*, editado originalmente em 1983, nos estados Unidos, e adotado em vários cursos de logística empresarial em universidades brasileiras. O livro faz referencia a esses canais reversos, com foco nos produtos de pós-consumo, referindo-se a uma ‘visão de futuro’ para a logística, daí termos adotado desde a primeira edição o termo ‘canais de distribuição reversos’, que evoluiu para a logística reversa” (LEITE, 2009, p. 6).

Não demorou muito para que aquela “visão de futuro” de Ballou tornasse realidade para outros autores depois dele. Stock (1992, p. 73), uma década depois, já referia o termo como “o papel da logística no retorno de produtos, redução na fonte, reciclagem, substituição de materiais, reuso de materiais, disposição de resíduos, reforma, reparação e remanufatura”.

Pohlen e Farris (1992) e Kopicky et al. (1993) apud Brito e Dekker (2003) definiu, simultaneamente, Logística reversa como “o movimento de bens desde o consumidor até um produtor em um canal de distribuição”; “é um termo abrangente que se refere ao gerenciamento logístico e descarte de lixo perigoso ou não de embalagens e produtos. Inclui distribuição reversa, o que causa o fluxo oposto da direção normal da logística de bens e informações.”

A agregação de valor que este fluxo reverso pode gerar apareceu melhor na definição do *Council of Logistics Management* (1993):

“O processo de planejamento, implantação e controle da eficiência e custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoque em processo, produtos acabados e as informações correspondentes do ponto de consumo para o ponto de origem, com o propósito de recapturar o valor ou destiná-lo à sua apropriada disposição”.

Ainda, a “Logística Reversa é um amplo termo relacionado às habilidades e atividades envolvidos no gerenciamento de redução, movimentação e disposição de resíduos de produtos e embalagens” (CLM, 1993, p. 323).

Segundo European Working Group on Reverse Logistics - RevLog (1998 apud Brito e Dekker. 2003) Logística Reversa é “o processo de planejar, implementar e controlar fluxos de

matérias-primas, estoque em processo e produtos acabados, desde uma manufatura ou ponto de distribuição ou uso, para um ponto de recuperação ou ponto de descarte adequado”.

A definição de Rogers e Tibben-Lembke (1999, p. 2) é praticamente a mesma: “processo de planejamento, implementação e controle da eficiência, do custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoques de processo, produtos acabados e as respectivas informações, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com o propósito de recapturar valor ou adequar o seu destino”.

Anos mais tarde Donier et al. (2000, p. 39) reconheceram essa mudança no modo de entender a Logística. A definição dos autores é:

“gestão de fluxos entre funções de negócio. A definição atual de logística engloba maior amplitude de fluxos que no passado. Tradicionalmente, as companhias incluíam a simples entrada de matérias-primas ou o fluxo de saída de produtos acabados em sua definição de logística. Hoje, no entanto, essa definição expandiu-se e inclui todas as formas de movimentos de produtos e informações.”

Sobretudo, as definições incluem o elemento agregação de valor: segundo Novaes (2004) a logística reversa cuida dos fluxos de materiais que se iniciam nos pontos de consumo dos produtos e terminam nos pontos de origem, e tem como objetivo de recapturar valor ou disposição final.

A Logística Reversa surge como uma das principais ferramentas de implantação do desenvolvimento sustentável, absorvendo todas as tradicionais funções da Logística. Ela faz uso de seus diversos meios, para possibilitar o retorno do produto ou parte dele, remetendo a uma visão circular da cadeia produtiva, que é resultante do seu processo produtivo e visa obter ganhos para organização principalmente de ordem econômica, ecológica e ou legal, de acordo com o propósito da empresa ou que a mesma busca atingir.

Leite (2010), um dos principais pesquisadores brasileiros da LR, coloca os seguintes fatores como principais causas do crescimento desta área:

- ✓ Crescimento exponencial dos produtos indo para o mercado e cada vez mais com alta variedade e baixo ciclo de vida mercadológica.
- ✓ Estratégias de *Supply Chain*: através de serviços de pós-venda as empresas dedicam-se a manter seus clientes satisfeitos e encantá-los com serviços de retorno, seja pela internet, seja pela assistência técnica de pós-venda.
- ✓ Busca por uma melhor imagem corporativa através de atitudes proativas de não agressão ao meio ambiente causado por seus produtos. E isso faz com que as empresas procurem

reforçar suas imagens de responsabilidade e sustentabilidade empresarial, aspecto cada vez mais considerado pelos investidores e parceiros nas cadeias de suprimentos de empresas modernas, mantendo suas reputações no mercado e perenizando suas atividades.

- ✓ Legislações ambientais crescentes: Em todo o mundo e no Brasil crescem as legislações regulamentando o retorno de produtos, tanto daqueles que ainda não foram usados, ou com pouco uso, como daqueles que já foram usados e precisam ter destinação adequada. Legislações sobre as condições de retorno e de responsabilidades dos agentes da cadeia de suprimentos em relação ao cliente final, sob a denominação de legislações de proteção ao consumidor, agem no sentido de obrigar os agentes destas cadeias a organizar retornos através da logística reversa. Legislações sobre os produtos usados, duráveis ou descartáveis, contaminantes ou não, são catalizadoras do crescimento de cadeias reversas de diferentes produtos e em consequência do crescimento da logística reversa.
- ✓ Política Nacional de Resíduos Sólidos: Embora existam diversas legislações específicas no Brasil, estaduais e municipais, um grande marco legislativo no país, sob a ótica de diretrizes gerais, foi dado pela aprovação da PNRS.

Como tentou mostrar, a LR é uma área recente e a literatura existente ainda é escassa e dispersa. No entanto, ela se trata de uma área em forte desenvolvimento tanto em termos da sua aplicabilidade quanto aos interesses dos estudiosos nessa área.

Quanto à comparação entre o fluxo direto e reverso, a LR engloba também os processos do fluxo direto; porém de modo inverso, ou seja, os processos de planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e de baixo custo de matérias primas, estoque em processo, produto acabado e informações relacionadas, desde o ponto de consumo até o de origem, com o propósito de recuperação de valor ou descarte apropriado para coleta e tratamento dos resíduos.

Segundo Tibben-Lembke e Rogers (2002) existem diferenças claras entre o fluxo logístico direto e o reverso. Além da direção oposta de fluxo de materiais existem diferenças na estrutura do fluxo de informações. Por exemplo, na Logística direta, previsões de futuras vendas são usadas para projetar futuras necessidades e em cada nível da cadeia, informações antecipadas sobre os carregamentos são lançadas, provendo visibilidade do produto que está chegando. Em contraste, o fluxo reverso é mais reativo e com menos visibilidade. Empresas geralmente não iniciam as atividades da Logística Reversa com base em planejamento e tomada de decisão, mas sim em resposta a ações de consumidores ou membros à jusante do canal. O Quadro comparativo a seguir sintetiza as principais diferenças do fluxo direto e reverso apontados por Tibben-Lembke e Rogers (2002):

LOGÍSTICA DIRETA	LOGÍSTICA REVERSA
Previsão relativamente alinhada	Previsão mais difícil
De um para muitos transportes	De muitos para um transporte
Qualidade do produto uniforme	Qualidade do produto não uniforme
Embalagem do produto uniforme	Embalagem do produto geralmente danificada
Destinação/rota clara	Destinação/rota não clara
Canal padronizado	Orientado pela exceção
Opções de local de disposição claras	Opções de local de disposição não claras
Preço relativamente uniforme	Preço depende de muitos fatores
Importância da velocidade reconhecida	Velocidade geralmente não é uma prioridade
Custos de distribuição monitorados por sistemas de contabilidade	Custos reversos menos visíveis
Gerenciamento de estoques consistente	Gerenciamento de estoque não consistente
Ciclo de vida do produto gerenciável	Questões ligadas a ciclo de vida do produto são mais complexas
Negociação entre os membros do canal são alinhadas	Negociação é complicada por causa de considerações adicionais
Métodos de marketing são bem conhecidos	Marketing é complicado por vários fatores (especialmente canibalização)
Informação em tempo real disponível para rastrear o produto	Visibilidade do processo é menos transparente

**Quadro 2.1: Diferenças entre Logística direta e reversa**

Fonte: Tibennen-Lembke e Rogers (2002)

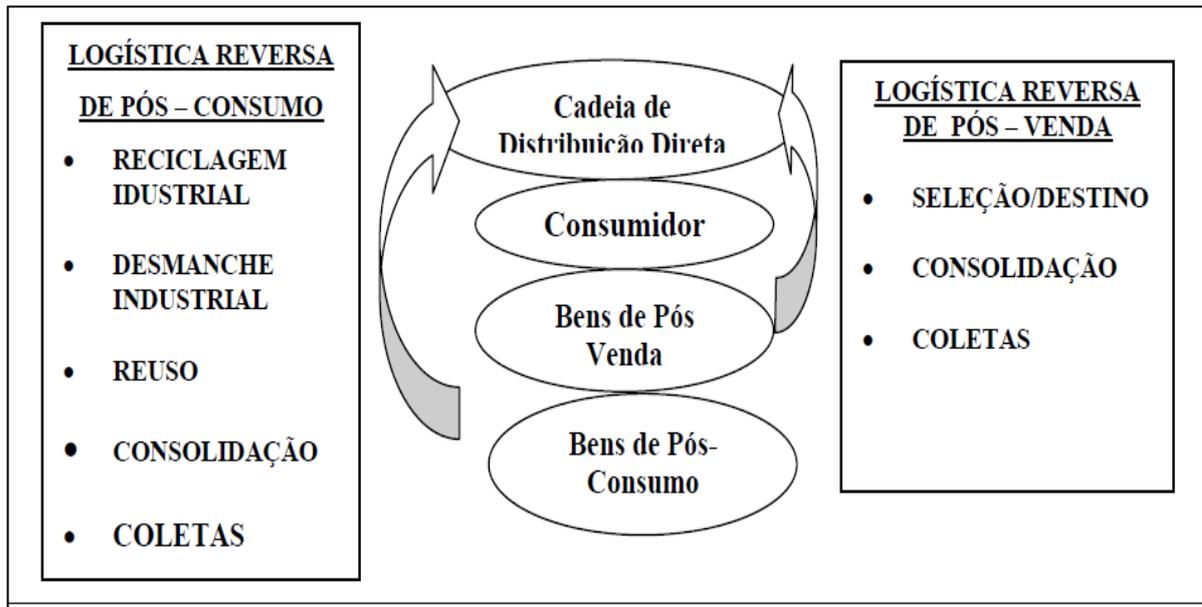
Atualmente existem grupos e conselhos formados especialmente para tratar das questões da LR, tais como o *Reverse Logistics Executive Council* nos Estados Unidos, o *European Working Group on Reverse Logistics* na Europa e o Conselho de Logística Reversa do Brasil (CLRB).

### 2.2.1. Logística Reversa: áreas de atuação

A Logística Reversa engloba as diferentes formas e possibilidades de retorno do produto após o contato com o cliente final, do consumidor ao varejista ou ao um intermediário que esteja na cadeia produtiva até o fornecedor primário da cadeia. Como se observa na Figura 2.4, Leite (2002) define duas grandes categorias de canais de distribuição reversos: as de pós-venda e as de pós-consumo.

Para o autor, a primeira é a área de atuação da Logística que se ocupa em equacionar e operacionalizar o fluxo físico e as informações logísticas que estão ligadas aos de bens de pós-venda. Esses bens podem voltar sem uso ou com pouco uso, que por diferentes motivos retornam aos diferentes elos da cadeia de distribuição direta, que se constituem de uma parte dos canais reversos pelo qual fluem estes produtos. A finalidade desse canal reverso é agregar

valor a um produto logístico que é devolvido por razões comerciais, erros no processamento dos pedidos, defeitos ou falhas de funcionamento no produto, avarias no transporte, entre outros motivos. Este fluxo de retorno se estabelecerá entre os diversos elos da cadeia de distribuição direta dependendo do objetivo estratégico ou motivo de seu retorno.



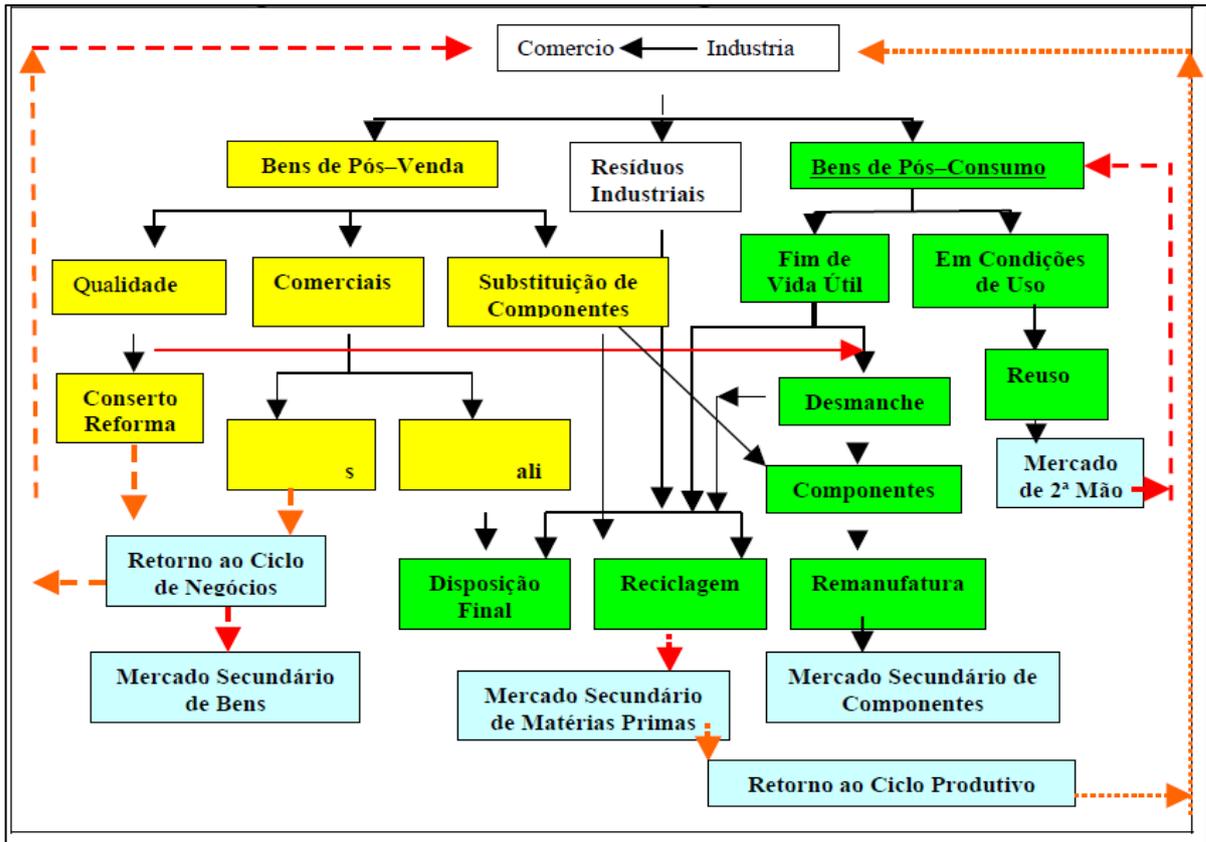
**Figura 2.4. Logística Reversa: área de atuação e as etapas reversas**

Fonte: Leite (2002)

Segundo Campos (2006), as razões mais frequentes de retorno pós-venda são: inconformidade, defeito, não atendimento das expectativas dos clientes e as razões de pós-consumo são: obsolescência, final de vida útil e destinação final adequada.

A segunda é a área de atuação da logística reversa que igualmente equaciona e operacionaliza o fluxo físico e as informações correspondentes de bens de pós-consumo descartados pela sociedade, que retornam ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo pelos canais de distribuição reversos específicos. Constituem-se bens de pós-consumo os produtos em fim de vida útil ou usado com possibilidade de utilização e resíduos industriais em geral. São bens industriais descartados pela sociedade, que tem ciclos de vida de dias ou até mesmo anos, que após o uso pelo primeiro consumidor, tornam-se produtos de pós-consumo e, se apresentarem condições de utilização, podem destinar-se ao mercado de segunda mão (reuso), sendo comercializados diversas vezes até o fim de sua vida útil.

A Figura 2.5 ilustra o campo de atuação da Logística Reversa por meio das principais etapas dos fluxos reversos nas duas áreas de atuação citadas, salientando o fato das suas interdependências:



**Figura 2.5: Foco de atuação da Logística Reversa**

Fonte: Leite (2002)

Para Leite (2002) a Logística Reversa de pós-venda deve, portanto, planejar, operar e controlar o fluxo de retorno dos produtos de pós-venda por motivos agrupados nas classificações: Garantia/Qualidade, Comerciais e de Substituição de Componentes.

A categoria classificada como devoluções por Garantia/Qualidade é aquela nas quais os produtos apresentam defeitos de fabricação ou de funcionamento, avarias no produto ou na embalagem. Estes produtos poderão ser submetidos a consertos ou reformas que permitam retornar ao mercado primário, ou a mercados diferenciados denominado de secundários, agregando-lhes valor comercial novamente. A flexibilidade de retorno é um dos principais aspectos da Logística Reversa de pós-venda, e isso ocorre por meio de contratos estabelecidos ou iniciativas próprias para atender as necessidades apresentadas pelos clientes, agregando valor de diferentes naturezas.

Na classificação Comerciais são produtos caracterizados pelo retorno devido a erros de expedição, excesso de estoques no canal de distribuição, mercadorias em consignação, liquidação de estação de vendas, etc., que serão retornados ao ciclo de negócios através de redistribuição em outros canais de vendas.

A classificação Substituição de Componentes decorre da substituição de componentes de bens duráveis e semi-duráveis em manutenções e consertos ao longo de sua vida útil e que são remanufaturados, quando tecnicamente possível, e retornam ao mercado primário ou secundário, ou são enviados à Reciclagem ou para um destino final, na impossibilidade de reaproveitamento.

Já a Logística Reversa de pós-consumo deverá planejar, operar e controlar o fluxo de retorno dos produtos de pós-consumo ou de seus materiais constituintes classificados em função de seu estado de vida e origem: Em Condições de Uso, Fim de Vida Útil e Resíduos Industriais.

A classificação Em Condições de Uso refere-se às atividades em que o bem durável e semi-durável apresenta interesse de reutilização sendo sua vida útil estendida entrando no canal reverso de reuso em mercado de segunda mão até atingir o fim de vida útil.

A categoria Fim de Vida Útil poderá atuar em duas áreas não destacadas no esquema: dos Bens Duráveis ou Descartáveis. Na área de atuação de Duráveis ou Semi-duráveis estes entrarão no canal reverso de Desmontagem e Reciclagem industrial, sendo desmontados na etapa de Desmanche, seus componentes poderão ser aproveitados ou remanufaturados, retornando ao mercado secundário ou à própria indústria que o reutilizará, sendo uma parcela destinada ao canal reverso de Reciclagem - o canal reverso de revalorização em que os materiais constituintes dos produtos descartados são extraídos industrialmente, transformando-se em matérias-primas secundárias ou reciclados, que serão reincorporados a fabricação de novos produtos (LEITE, 2009).

Desmanche pode ser definido como um processo industrial no qual um produto durável de pós-consumo é desmontado em seus componentes. E a remanufatura é o canal reverso no qual os produtos podem ser reaproveitados em suas partes essenciais, mediante a substituição de alguns componentes complementares reconstituindo-se um produto com a mesma finalidade e natureza do original.

Segundo Leite (2009) os bens de pós-venda retornam por diferentes motivos e utilizam, em grande parte, os próprios canais de distribuição direta, enquanto que os bens de pós-consumo possuem uma organização própria que dará origem a uma cadeia de suprimento reverso diferente. Esses canais reversos de pós-consumo subdividem-se em canais reversos de reuso de bens duráveis e semiduráveis e de Reciclagem de produtos e materiais constituintes.

No caso de bens de pós-consumo descartáveis, havendo condições logísticas, tecnológicas e econômicas, esses produtos são retornados através do canal reverso de Reciclagem Industrial, onde os materiais constituintes são reaproveitados e se constituirão em

matérias-primas secundárias, que retornam ao ciclo produtivo através do mercado correspondente, ou no caso de não haver as condições acima mencionadas, serão destinadas ao Destino Final, os aterros sanitários, lixões e incineração com recuperação energética.

Portanto, a Logística Reversa de pós-venda trata do planejamento, do controle e da destinação dos bens sem uso ou com pouco uso, que retornam à cadeia de distribuição por diversos motivos: devoluções por problemas de garantia, avarias no transporte, excesso de estoques, prazo de validade expirado, entre outros. E podem ter seus componentes ou peças reaproveitadas através do desmanche, remanufatura ou ainda ser vendidos no mercado secundário. Já a Logística Reversa de pós-consumo pode ser vista como a área da LR que trata dos bens no final de sua vida útil, dos bens usados com possibilidade de reutilização por meio da reciclagem e outros processos.

O foco deste trabalho é somente a Logística Reversa de pós-consumo, pois é justamente ela que abrange os resíduos comerciais, os quais são abordados no estudo de caso.

Quanto ao processo de implementação, para De Brito (2004) as cinco dimensões básicas da LR, encontradas nas cinco perguntas seguintes, ajudam a identificar os objetivos da implantação do processo:

1. Por que implementar? Etapa onde a empresa deve pensar sobre os motivos que a levaram a implantar o processo;
2. Por que retornar? Onde se apresentam as razões pelas quais os produtos são retornados;
3. Como? Processo pelo qual o retorno ocorre;
4. O que? Característica e tipos de produtos que retornam;
5. Quem? Fatores envolvidos no processo de retorno.

Segundo Lacerda (2002), a eficiência desse processo logístico está diretamente relacionada com a qualidade de planejamento e controle do processo. Para ele, os fatores críticos para a eficiência de um processo de LR são:

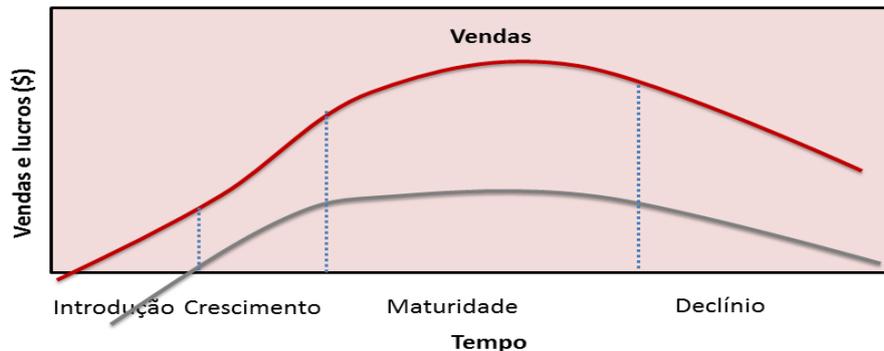
- Bons controles de entradas: identificar o estado dos produtos retornados, para facilitar o fluxo ou impedir a entrada de produtos que não atendam as características necessárias para entrarem no processo;
- Processo padronizado e mapeado: tratar a LR como um processo regular, que precisa de um mapeamento e formalização do processo para controlar e visualizar as melhorias;
- Tempo de ciclo reduzido: tempo entre a identificação da necessidade de reciclagem, disposição ou retorno de produtos e seu efetivo processamento. O tempo de ciclo longo gera o aumento desnecessário dos custos do processo;

- Sistemas de informação: um sistema capaz de rastrear os retornos, monitorar o tempo de ciclo, apresentar o desempenho dos fornecedores, com relação às avarias dos produtos.

### 2.2.2. Logística Reversa e Ciclo de Vida do Produto

É imprescindível falar do ciclo de vida do produto quando o assunto é LR, porque dependendo desse ciclo assim será a demanda por essa área. Neste caso, a vida de um produto, do ponto de vista logístico, não termina com sua entrega ao cliente. Pois, como define a Lei 12.305/2010, o ciclo de vida do produto é uma “série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final.” Mas tradicionalmente isso não acontecia. Como se vê na Figura 2.6, o ciclo de vida do produto é dividido em quatro estágios, sendo o primeiro a introdução, o segundo crescimento, o terceiro maturidade, e o quarto declínio.

Segundo Kotler (2006), a Introdução é o período de lançamento do produto no mercado e é caracterizado pelo período de baixo crescimento das vendas, uma vez que o produto está sendo introduzido no mercado. Sendo assim, não há lucro neste estágio devido às pesadas despesas com a introdução do produto no mercado.



**Figura 2.6: Ciclo de Vida do Produto**

Fonte: Kotler (2006)

O Crescimento é a etapa de aceitação do produto no mercado e melhoria substancial dos lucros, enquanto que a Maturidade é o período de baixa no crescimento de vendas, isto porque o produto já conquistou a aceitação da maioria dos compradores potenciais. Os lucros se estabilizam ou declinam, devido o aumento da concorrência. Por último, o Declínio é o período em que as vendas mostram uma queda vertiginosa e os lucros podem até desaparecer.

Como já foi mencionada, a vida de um produto, do ponto de vista logístico, não termina com a sua entrega ao cliente. Gonçalves & Marins (2004), ao apresentar os três pontos de vista do processo de Logística Reversa (logístico, financeiro e ambiental), deixa

claro essa ideia de associar o ciclo de vida do produto com a logística reversa. Para ele, como já foi mostrado, o aspecto logístico quer dizer que o ciclo de vida de um produto não se encerra com a sua entrega ao cliente, já que produtos que se tornam obsoletos, danificados, ou não funcionam devem retornar ao seu ponto de origem para serem adequadamente descartados, reparados ou reaproveitados.

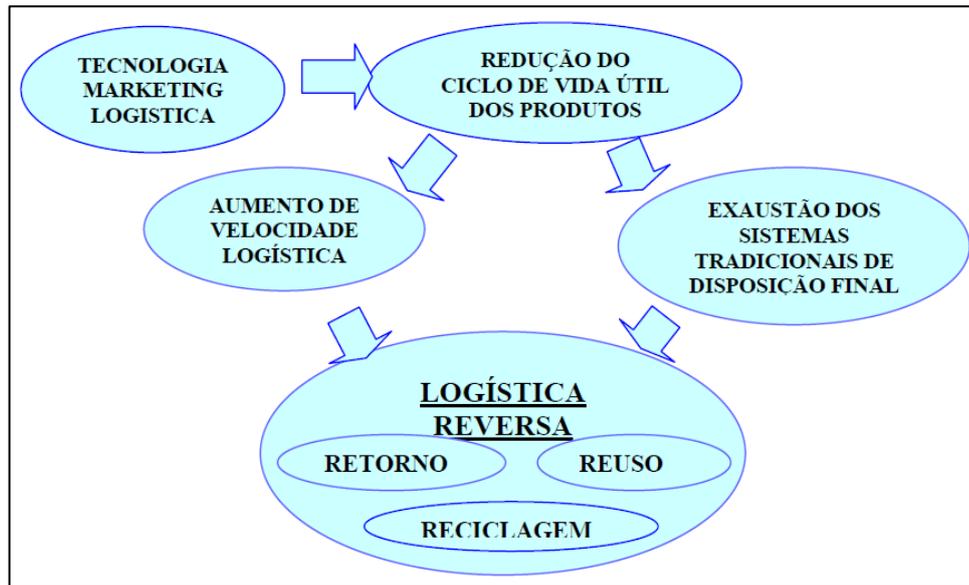
Do ponto de vista financeiro, existe o custo relacionado ao gerenciamento do fluxo reverso, que se soma aos custos de compra de matéria-prima, de armazenagem, transporte e estocagem e de produção já tradicionalmente considerados na Logística. E do ponto de vista ambiental, devem ser considerados, e avaliados, os impactos do produto sobre o meio ambiente durante toda sua vida útil. Este tipo de visão sistêmica é importante para que o planejamento da rede logística envolva todas as etapas do ciclo de vida do produto.

De acordo com Fleischmann et al. (2000), existe um aumento significativo do interesse da classe empresarial, pelo reuso de produtos e materiais, que se deve a maior preocupação com o meio ambiente surgida nas décadas passadas. Além do mais, a redução de gastos se tornou uma das primeiras preocupações dos países industrializados e diversas nações mudaram suas legislações responsabilizando os produtores por todo o ciclo de vida de seus produtos produzidos, afinal, Logística verde se tornou um importante elemento de marketing.

Para Tibben-Lembke (2002) e De Brito et al. (2002) é de extrema importância na fase de desenvolvimento, ser levado em consideração o modo como se dará o descarte ou o reaproveitamento de peças e partes ao final do ciclo. Como foi colocado pelo Fleischmann, esse interesse pela imagem verde da corporação corrobora a preocupação desses dois autores. Pensar no ciclo de vida do produto como o conceito que se tinha das operações tradicionais da logística, além de perder nessa acirrada concorrência, é assumir complicações legais com as crescentes legislações já existentes. A Figura 2.7 apresenta uma análise dos diversos objetivos estratégicos que têm orientado algumas estratégias empresariais.

Segundo Leite (2002) a obsolescência e a descartabilidade crescentes dos produtos observados nesta última década têm-se refletido em alterações estratégicas empresariais, dentro da própria organização e principalmente em todos os elos de sua rede operacional. Estas alterações se traduzem por aumento de “velocidade de resposta” em suas operações desde a concepção do projeto do produto até sua colocação no mercado, pela adoção de sistemas operacionais de alta “flexibilidade operacional” que permitam, além da velocidade do fluxo logístico, a capacidade de adaptação constante às exigências do cliente e pela adoção

de responsabilidade ambiental em relação aos seus produtos após serem vendidos e consumidos.



**Figura 2.7: O Impacto da redução do ciclo de vida útil dos produtos na LR**

Fonte: Leite (2003)

Marcotte et al. (2008), reconhece como o ciclo de vida dos produtos cada vez mais curtos alavancaram os fluxos reversos: avanços tecnológicos, globalização e consequente aumento da produtividade e da competitividade aumentaram produtos mais baratos o que contribui para um aumento no consumo. Assim um ciclo vicioso se formou: mais pessoas compram, mais a indústria quer participação no mercado e, então, oferece mais produtos, o que aumenta a expectativa de consumo. Para manter a sua participação no mercado, as empresas encorajam consumidores a comprar novos e melhores produtos. Os produtos, por consequência, têm seus ciclos de vida encurtados provocando um aumento de produtos descartados com o fim de sua vida útil.

A vida útil de um produto pode ser prolongada quando existe a possibilidade de aumentar seu tempo de utilização, por meio de uma nova inserção no processo produtivo ou na cadeia de consumo. Segundo Leite (2003) os bens podem ser classificados de acordo com a vida útil, de modo a facilitar a identificação, e consequentemente a reutilização dos mesmos em três grupos:

- Bens duráveis: bens que apresentam uma vida útil longa, que pode ser contabilizada em alguns anos ou até mesmo em décadas;
- Bens semiduráveis: bens que possuem uma vida útil intermediária, entre durável e descartável, sua vida é contabilizada em meses, e raramente é superior a dois anos;

- Bens descartáveis: bens caracterizados por apresentar uma vida útil de apenas alguns meses, e que dificilmente passam de seis meses.

No que diz respeito a este aspecto a Lei 12.305/2010 dita que no âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis, estabelecer sistema de coleta seletiva, dar disposição final ambientalmente adequada aos rejeitos (Cap. III, Seção II, art. 33).

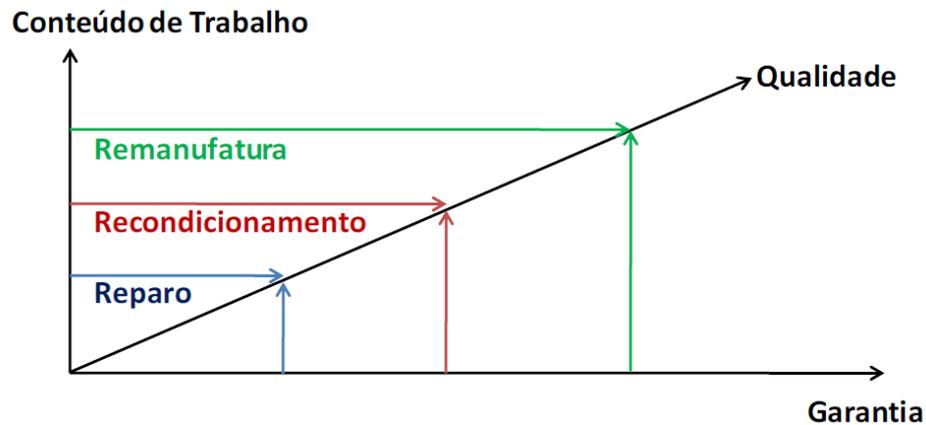
Com o aumento do descarte, são gerados dois grandes problemas ambientais: a poluição e a tendência à exaustão de recursos naturais. Com isto, o gerenciamento do lixo nas cidades torna-se mais complexa e os aterros sanitários ficam saturados. Mas uma das grandes saídas para estes problemas é a recuperação dos produtos, assunto a ser tratado a seguir:

### **2.2.3. Logística Reversa e Recuperação dos Produtos**

Com a redefinição da Logística abriu-se um novo mercado de produtos a nível global - produtos reaproveitados – baseado na revalorização e agregação de valor ao produto por meio da reciclagem e ou reuso. A reciclagem consiste em reduzir esses produtos ao estado de matérias-primas e insumos para outros processos. Ela é definida como o canal reverso de revalorização em que os materiais constituintes dos produtos descartados são extraídos industrialmente, transformando-se em matérias-primas secundárias ou recicladas, que serão reincorporadas à fabricação de novos produtos. Além disso, tem-se o canal reverso de reuso, que diz respeito à reutilização dos materiais ou produtos classificados como bens duráveis, cuja vida útil estende-se por vários anos. O reuso é caracterizado por toda forma de reutilização do produto e que pode ocorrer por meio da recuperação das suas funcionalidades. “Nos casos em que ainda apresentam condições de utilização podem destinar-se ao mercado de segunda mão, sendo comercializados diversas vezes até atingir seu fim de vida útil” (LEITE, 2003).

Segundo Ijomah et al. (2007) as operações de recuperação de produtos diferenciam-se em termos de conteúdo de trabalho, garantia e qualidade. De acordo com a Figura 2.8, o processo de reparo encontra-se em nível inferior da remanufatura. Entre essas duas formas de recuperação encontra-se o recondicionamento, que recupera o produto da mesma forma que a remanufatura, porém sem o compromisso de deixá-lo em “estado de novo”. Como já foi definido a remanufatura é o canal reverso no qual os produtos podem ser reaproveitados em suas partes essenciais, mediante a substituição de alguns componentes complementares

reconstituindo-se um produto com a mesma finalidade e natureza do original. Após a reagregação de valor, os bens são novamente distribuídos aos consumidores conforme uma cadeia de suprimentos tradicional.



**Figura 2.8: Hierarquia dos processos de recuperação**

Fonte: Ijomah *et al.* (2007)

Portanto, sendo a rede de LR caracterizada pelo fornecimento de produtos de pós-uso dos consumidores para as fábricas de recuperação, no sentido contrário ao da cadeia de valor, ela faz parte primordial da rede de recuperação de produtos. As principais atividades de uma rede de recuperação são: coleta, inspeção/separação, reprocessamento e redistribuição (FLEISCHMANN *et al.*, 2000).

#### 2.2.4. Logística Reversa: Custos e Vantagens Competitivas

Segundo Leite (2009), a questão dos custos em LR está sempre associada às operações logísticas em geral, no entanto, existem diferenças entre as categorias de custos que incidem nas atividades de retorno de produtos. Esses custos são: custos logísticos contabilizados, custos logísticos de gestão na LR e custos intangíveis ou pouco visíveis.

A primeira tem a ver com custos apropriados normalmente pela contabilidade de custos - diretos e indiretos; fixos e variáveis - de transportes, armazenagens, consolidações e de sistemas de informações inerentes ao canal reverso. A esses custos operacionais, somam-se os custos peculiares à LR em decorrência das operações de seleção de destino dos produtos retornados e de redistribuição dos produtos ou materiais reaproveitados.

A segunda categoria de custos está relacionada à gestão de operações de diversas naturezas, normalmente apropriados pelos gestores e pela controladoria empresarial. Na gestão logística utilizam-se diversos indicadores de custos que variam entre empresas como

custos controláveis, de oportunidade, irrecuperáveis, metas, melhorias, etc., que podem ser utilizados da mesma forma nas operações de LR.

A terceira categoria está relacionada com a imagem corporativa de uma marca ou corporativa da empresa. Aqui o custo normalmente não é visível pelas condições de contabilização tradicionais, relativas a falhas e desperdícios de tempo e outros recursos, o que se revela importante por influência sobre imagem empresarial.

Por outro lado, muitos autores mostram as economias relacionadas ao bom gerenciamento da Logística Reversa. Rogers e Tibben-Lembke (1999) pesquisaram uma empresa varejista que obtinha 25% de seus lucros derivados de um melhor gerenciamento de 33 milhões de toneladas de aço bruto e consumidos, em média, 20% de sucata. As vendas de aço bruto englobaram cerca de 20 bilhões de dólares nesse ano, sendo a parcela de sucata de aproximadamente 4 bilhões de dólares ao ano, ao mesmo preço de venda. Quanto ao alumínio, índice histórico de reciclagem de 15% rendeu 2 bilhões de dólares ao ano; plástico (15% de reciclagem) estima-se 3 bilhões de dólares ao ano; latas de alumínio para embalagem (98% de reciclagem): 3 bilhões de dólares. (Para obter os números dos ganhos com a LR consultar o livro *Os bilhões perdidos no lixo* de Sabetai Calderoni, que mostra que a reciclagem do lixo é economicamente viável, podendo proporcionar ganhos superiores a R\$ 1,1 bilhão anuais para o município de São Paulo e podendo gerar acima de R\$ 5,8 bilhões para o Brasil como um todo).

Os ganhos decorrentes da utilização de produtos que volta ao ciclo produtivo podem tornar as organizações muito mais competitivas, seja pela diminuição dos custos de produção com a utilização de material reaproveitado, seja pelo valor agregado a marca que o tratamento dos produtos de pós-consumo pode agregar a organização. O mercado consumidor está assumindo a cada dia uma postura de maior responsabilidade ambiental e está passando a cobrar e pressionar cada vez mais as organizações a cumprirem suas responsabilidades pela manutenção do meio ambiente e que principalmente busquem condições de produzir com sustentabilidade.

Segundo Leite (2003), a revalorização econômica consiste na economia de reutilização ou comércio secundário dos bens de pós-consumo, obtendo economia devido à reutilização dos bens ou de parte material deles no seu ciclo produtivo ou negócio, a revalorização ecológica busca tratar os produtos já utilizados pelo mercado de forma a proteger a sociedade dos impactos negativos dos seus bens ou serviços produzidos, que possam prejudicar o meio ambiente.

Apesar de muitas empresas saberem da importância do fluxo reverso, a maioria delas tem dificuldades ou desinteresse em implementar o gerenciamento da Logística Reversa. Rodrigues & Pizzolato (2003), afirmam que a LR tem sido amplamente reconhecida como uma das importantes fontes de vantagem competitiva para as empresas no ambiente atual. A crescente disputa por mercados, curtos ciclos de vida de produtos, pressões legais, a conscientização ecológica pela difusão do conceito de desenvolvimento sustentável, taxas de retorno relevantes em alguns segmentos de mercado são exemplos de fatores que determinam a necessidade do desenvolvimento do processo da logística reversa nos sistemas logísticos.

Infelizmente, as atividades relacionadas ao gerenciamento do retorno dos bens de pós-consumo e pós-venda não são tratadas, pelas empresas, como um processo regular no âmbito das suas atividades. Não há um planejamento e controle desse retorno, o que dificulta melhorias para esse fluxo reverso. Elas vêem o fluxo reverso de mercadorias como um entrave ao processo de negócios, que demanda pessoal, estrutura física e conseqüentemente aumenta os custos da empresa. Não consideram o retorno econômico, ecológico e de imagem corporativa que o gerenciamento do fluxo reverso de mercadorias pode proporcionar, ou seja, não percebem a oportunidade de negócios que a reintegração dos resíduos ao ciclo produtivo constitui. No entanto, Leite (2010) entende que:

“Trabalhando suas estratégias de gestão de riscos as empresas procuram resguardar-se em suas atitudes empresariais no sentido de assegurar o retorno de seus produtos, principalmente após serem consumidos, minimizando eventuais maus usos dos componentes ou embalagens ou até mesmo o produto. Da mesma forma, através de atitudes proativas de não agressão ao meio ambiente causadas por seus produtos as empresas procurarão reforçar suas imagens de responsabilidade e sustentabilidade empresarial, aspecto cada vez mais considerado pelos investidores e parceiros nas cadeias de suprimentos de empresas modernas, mantendo suas reputações no mercado e perenizando suas atividades”.

Para esses autores - ROGERS E TIBBEN-LEMBKE (1998); FLEISCHMANN (2001); LEITE (2003); DEKKER et al. (2004) - os ganhos decorrentes da implantação da Logística Reversa pode ser de caráter econômico (ganho financeiro pela economia no uso de recursos), legal (atender as legislações vigentes), mercadológico (diferenciação de produtos e serviços prestados e ganho de imagem corporativa pela diferenciação da imagem por realizar atividades que busquem não agredir o meio ambiente).

### **3. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

#### **3.1. DEFINIÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS RSU**

Uma definição dicionarizada do termo resíduo significa aquilo que resta de qualquer substância; resto; o restante daquilo que sofreu alteração de qualquer agente exterior. Recorreu-se a esta definição para dizer que alguns estudiosos sugerem que se use o termo “resíduo” e não “lixo”, visto que este último poderia dar a ideia de que se trata de algo que não serviria mais. E a palavra “resíduo” poderia ser entendida como algo que sobrou, mas que poderia ser usada para outros fins. É desse forma que pensa Demajorovic (1995, p. 89): “resíduos sólidos diferenciam-se do termo ‘lixo’ porque, enquanto este último não possui qualquer tipo de valor, já que é aquilo que deve apenas ser descartado, aqueles possuem valor econômico agregado, por possibilitarem ou (estimularem) reaproveitamento no próprio processo produtivo”.

A Lei nº 12.305/2010, baseada na norma técnica da ABNT de 1987, define os resíduos sólidos como:

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

Outro elemento associado e diferente a essa definição são os rejeitos, definidos por essa lei como: “resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada”.

##### **3.1.1. Classificação de Resíduos Sólidos Urbanos**

Há vários tipos de classificação dos resíduos sólidos que se baseiam em determinadas características ou propriedades identificadas e ela é relevante para a escolha da estratégia de gerenciamento mais viável.

A classificação mais recorrente é trazida pela norma NBR 10004/1987 que classifica os resíduos sólidos quanto a sua periculosidade, ou seja, característica apresentada pelo

resíduo em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, que podem representar potencial de risco à saúde pública e ao meio ambiente. De acordo com sua periculosidade os resíduos sólidos podem ser enquadrados como:

Tipologia de Resíduos Sólidos		Características
Classe I	Perigosos	Pelas suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar riscos à saúde pública, provocando ou contribuindo para o aumento da mortalidade ou apresentarem efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.
Classe II	Não inertes	Incluem-se nesta classe os resíduos potencialmente biodegradáveis ou combustíveis.
Classe III	Inertes	Perfazem esta classe os resíduos considerados inertes e não combustíveis.

**Quadro 3.1: Classificação dos resíduos sólidos quanto à periculosidade**

Fonte: Elaborada a partir da norma NBR 10004/1987

A Lei nº 12.305/2010, de forma parecida, no seu Artigo 13º faz esta classificação quanto à origem e quanto à periculosidade. Quanto à origem:

Tipologia de Resíduos Sólidos		Origem
a)	Resíduos domiciliares	Os originários de atividades domésticas em residências urbanas.
b)	Resíduos de limpeza urbana	Os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.
c)	Resíduos sólidos urbanos	Os englobados nas alíneas “a” e “b”.
d)	Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços	Os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”.
e)	Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico	Os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”.
f)	Resíduos industriais	Os gerados nos processos produtivos e instalações industriais.
g)	Resíduos de serviços de saúde	Os gerados nos serviços de saúde, conforme

		definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS.
h)	Resíduos da construção civil	Os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.
i)	Resíduos agrossilvopastoris	Os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades.
j)	Resíduos de serviços de transportes	Os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira.
k)	Resíduos de mineração	Os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

**Quadro 3.2 Classificação dos resíduos sólidos quanto à origem**

Fonte: Elaborado a partir da Lei 12.305/2010

Os resíduos de serviços de saúde são produzidos em hospitais, clínicas médicas e veterinárias, laboratórios de análises clínicas, farmácias, centros de saúde, consultórios odontológicos e outros estabelecimentos afins. Esses resíduos podem ser agrupados em dois níveis: os resíduos comuns que compreendem os restos de alimentos, papéis, invólucros, etc. e os resíduos sépticos: constituídos de restos de salas de cirurgia, áreas de isolamento, centros de hemodiálise, etc. O seu manuseio (acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final) exige atenção especial, devido ao potencial risco à saúde pública que podem oferecer.

Nos resíduos de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários: podem conter resíduos sépticos, que contêm organismos patogênicos, tais como: materiais de higiene e de asseio pessoal, restos de alimentos, etc., o que pode veicular doenças entre cidades, estados e países.

Os resíduos agrícolas correspondem aos resíduos das atividades da agricultura e da pecuária, como embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita, esterco animal. A maior preocupação, no momento, está voltada para as embalagens de agroquímicos, pelo alto grau de toxicidade que apresentam, sendo alvo de legislação específica. E os

entulhos constituem-se de resíduos da construção civil: demolições, restos de obras, solos de escavações etc.

A classificação quanto à periculosidade, segundo a Lei nº 12.305/2010, faz a diferença entre resíduos perigosos e não perigosos.

a) Resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

b) Resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “a”.

Cabe lembrar que os resíduos radioativos, que constituem o lixo atômico, são resíduos provenientes dos combustíveis nucleares, seu gerenciamento, é de competência exclusiva da Comissão Nacional de Energia Nuclear.

### **3.1.2. Caracterização dos Resíduos Sólidos Urbanos**

Cada sociedade produz um tipo de lixo, uma mistura de materiais que varia em função de hábitos e costumes da população, do clima e da estação, e as atividades econômicas, e que muda ao longo do tempo. Segundo Zanta e Ferreira (2003) a composição gravimétrica dos resíduos é outro dado de grande importância, no que diz respeito ao seu gerenciamento. O primeiro elemento de composição gravimétrica é distinguir os tipos de lixo existentes numa amostra. Conforme mostra o Quadro 3.3 há várias categorias possíveis de resíduos.

Segundo Cempre (2000) os papéis na sua grande maioria são gerados pelo consumo de bens ou pelos próprios processos de fabricação (produção de artefatos, gráficas), provendo das atividades industriais e comerciais (escritórios, lojas e supermercados), acompanhada de uma menor quantidade gerada em residências e outras fontes. Já a categoria dos plásticos é constituída na sua maioria por embalagens descartáveis e por resíduos produzidos nas indústrias que utilizam plásticos como matéria-prima. Apesar de representarem uma parcela pequena em peso dos resíduos, os plásticos ocupam de 15 a 20% do volume dos resíduos contribuindo para o aumento dos custos com a coleta, transporte e disposição final.

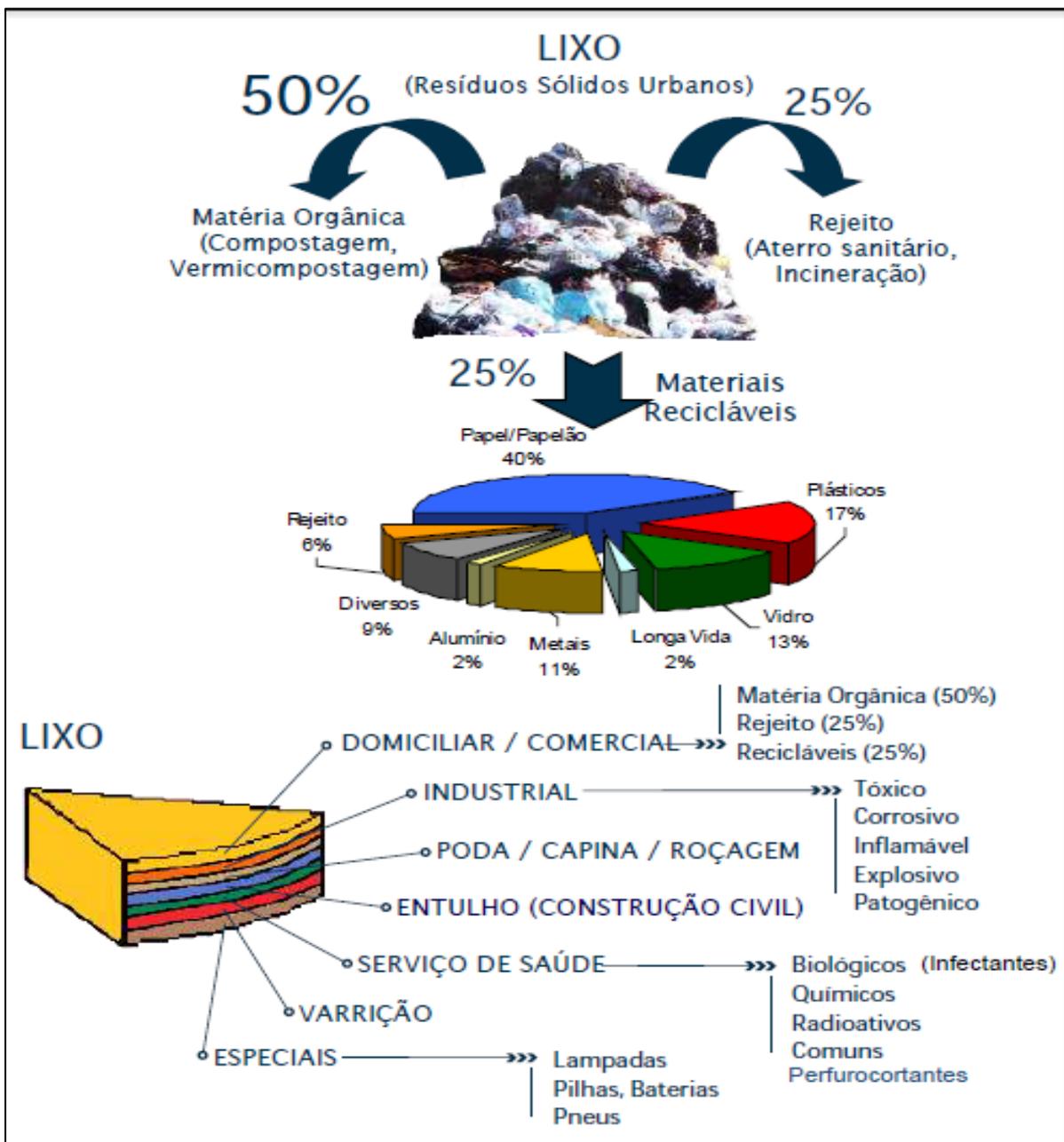
Os plásticos recicláveis são classificados como termoplásticos, admitindo ser processados várias vezes sem perder suas propriedades, favorecendo assim sua reciclagem. Já os metais (de aço, alumínio, entre outros), grande parte deles encontrados nos resíduos sólidos urbanos provém das embalagens de produtos alimentícios e uma parcela correspondente a utensílios e peças de equipamentos descartados (OBLADEN et al., 2009).

<b>CATEGORIA</b>	<b>EXEMPLOS</b>
<b>Orgânico putrescível</b>	Restos alimentares, flores, podas de árvores.
<b>Plástico</b>	Sacos, sacolas, embalagens de refrigerantes, água e leite, recipientes de produtos de limpeza, beleza e alimentícios, esponjas, isopor, utensílios de cozinha, látex, sacos de rafia, potes, filmes, frascos, garrafas, etc.
<b>Papel e papelão</b>	Caixas, revistas, jornais, cartões, papel, pratos, cadernos, livros, pastas, fotocópias, rascunhos, envelopes, cartões.
<b>Vidro</b>	Copos, garrafas de bebidas, pratos, espelhos, embalagens de produtos de limpeza, beleza e alimentícios.
<b>Metal ferroso</b>	Palha de aço, alfinetes, agulhas, embalagens de alimentos.
<b>Metal não ferroso</b>	Latas de bebidas, restos de cobre e chumbo, fiação elétrica.
<b>Madeira</b>	Caixas, tábuas, palitos de picolé e de fósforos, tampas, móveis, lenha.
<b>Panos, trapos, couro e borracha</b>	Roupas, panos de limpeza, pedaços de tecido, bolsas, mochilas, sapatos, tapetes, luvas, cintos, balões.
<b>Contaminante químico</b>	Pilhas, medicamentos, lâmpadas, inseticidas, raticidas, colas em geral, cosméticos, vidro de esmaltes, embalagens pressurizadas, canetas com carga, papel carbono, filme fotográfico.
<b>Contaminante biológico</b>	Papel higiênico, cotonetes, algodão, curativos, gazes e panos com sangue, fraldas descartáveis, absorventes higiênicos, seringas, lâminas de barbear, cabelos, pelos, embalagens de anestésicos, luvas.
<b>Pedra, terra e cerâmica</b>	Vasos de flores, pratos, restos de construção, terra, tijolos, cascalho, pedras decorativas.
<b>Diversos</b>	Velas de cera, restos de sabão e sabonete, carvão giz, pontas de cigarro, rolhas, cartões de crédito, lápis de cera, embalagens longa-vida e metalizadas, sacos de aspirados de pó, lixas e outros materiais de difícil identificação.

**Quadro 3.3: Exemplos básicos de cada categoria de Resíduos Sólidos Urbanos.**

Fonte: Adaptado de Pessin, et al. (2002)

Quanto aos vidros, partes são geradas como refugo das fábricas e parte retorna por meio da coleta seletiva. O principal tipo de vidro encontrado nos resíduos urbanos é o de embalagens como garrafas para bebidas alcoólicas, água, refrigerantes, sucos, potes e frascos para alimentos. Nos resíduos sólidos urbanos encontram-se também, vidros que foram partes ou componentes de outros produtos domésticos, como por exemplo: pratos, tigelas, panelas, fogões, televisores, lâmpadas, entre outros, sendo a composição química desses vidros normalmente é bem diferente do vidro comum usado para a fabricação de embalagens e de vidro plano, o que acaba por inviabilizar economicamente sua separação e reaproveitamento.



**Figura 3.1: Categorias de Resíduos Sólidos Urbanos**

Fonte: Obladen et al. (2009)

Diversidade de materiais presentes na fração de resíduos recicláveis como pneus, embalagens longa vida, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, embalagens de resíduos perigosos, embora representem quantidades menores comparadas aos outros materiais, vem crescendo no decorrer dos tempos devido ao desenvolvimento de tecnologias e pode constituir perigo a população caso não haja também tecnologias apropriadas e que permite para o seu reaproveitamento.

Segundo Obladen et al. (2009), qualquer que seja a classificação dos resíduos, sua caracterização e o conhecimento dos aspectos relativos à sua produção são elementos importantes para o planejamento correto dos serviços de limpeza pública, em todas as suas etapas. As principais características dos resíduos sólidos são:

1. Características (parâmetros) físicas:

- ✓ Produção per capita (kg/hab./dia): é a quantidade (em peso) de resíduos que cada habitante gera em um dia, diretamente ligada ao padrão de consumo. No Brasil, a geração per capita média diária é de 0,4 a 0,7 kg/habitante/dia.
- ✓ Composição gravimétrica (%): representa o percentual de cada componente em relação ao peso total dos resíduos. No Brasil, em geral, o constituinte presente com maior percentual na composição é a matéria orgânica putrescível (superior a 50%), seguido pelo papel e papelão, plásticos, metais e vidros.
- ✓ Massa ou peso específico (densidade) absoluta (Kg/m<sup>3</sup>, t/m<sup>3</sup>): é o peso dos resíduos sólidos urbanos em função do volume ocupado por ele. Um valor médio utilizado como referência é de 250 kg/m .
- ✓ Teor de umidade (%): representa a quantidade relativa de água contida na massa dos resíduos, e varia em função de sua composição, das estações do ano e da incidência de chuvas. No Brasil, o teor de umidade varia entre 30 e 40%.

✓ Teor de resíduo seco (%);

2. Características químicas:

- ✓ Teor de sólidos voláteis (%)
- ✓ Teores de cinzas (%)
- ✓ Presença de elementos carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio, enxofre e cloro (%). A relação carbono – nitrogênio (C:N) indica a degradabilidade e o grau de decomposição da matéria orgânica presente nos resíduos. Quanto maior esta relação, menos avançado é o estágio de degradação.
- ✓ Poder calorífico (BTU/lb, kcal/kg): é a capacidade potencial do lixo de desprender uma certa quantidade de calor sob condições controladas de combustão. Um resíduo rico em

componentes plásticos, por exemplo, tem alto poder calorífico, enquanto que um resíduo rico em matéria orgânica, úmida, tem baixo poder, necessitando, de combustível auxiliar para ser incinerado.

3. Outros:

- ✓ Grau de compactação: indica a redução de volume que a massa de resíduos pode sofrer, ao ser submetida a uma pressão determinada. Normalmente varia de 3 a 5 vezes.
- ✓ frota; pessoal; eficiência dos serviços; custos; gerenciamento existente, etc.

Além destas características, de matéria orgânica, de resíduos minerais e de outros compostos e o estudo da população microbiana e dos agentes patogênicos presentes nos resíduos contribuem para o conhecimento da natureza dos resíduos, visando a definição das formas mais adequadas de tratamento e disposição final.

Para se analisarem as características físicas dos resíduos, podem ser usados procedimentos simplificados, cujos resultados auxiliam um planejamento mais amplo. Um dos procedimentos utilizados é o quarteamento, que envolve seleção, mistura e divisão de amostras dos resíduos para serem utilizadas na análise da composição gravimétrica, do peso específico médio e do teor de umidade. A determinação da composição física serve para mostrar as potencialidades econômicas dos resíduos sólidos urbanos, e avaliar todos os tipos de materiais recicláveis, bem como sua quantidade, obtendo-se dessa forma um perfil dos mesmos, fornecendo informações para a escolha do melhor e mais adequado sistema de tratamento e disposição final (OBLADEN et al., 2009).

### **3.2. ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS**

De Brito (2003), define os aspectos legislativos como qualquer tipo de lei ou acordo que indica como uma companhia deve recuperar seus produtos. As organizações cada vez mais têm sido responsabilizadas pelo ciclo completo de seus produtos, inclusive após o descarte. Para tanto, leis e normas surgem constantemente para regular o descarte de materiais nocivos ao meio ambiente. Legislações sobre as condições de retorno e de responsabilidades dos agentes da cadeia de suprimentos em relação ao cliente final, sob a denominação de legislações de proteção ao consumidor, atuam no sentido de obrigar os agentes destas cadeias a organizar retornos por meio da LR.

Para amenizar o impacto degradante dos produtos ao meio ambiente, as sociedades têm desenvolvido várias legislações e conceitos de responsabilidade empresarial, para adequar o crescimento econômico às variáveis ambientais. O conceito de desenvolvimento sustentável,

trazida no documento Nosso Futuro Comum da ONU (1991), cujo objetivo é o crescimento econômico com o mínimo de impactos ambientais, tem sido utilizado, como “aquele que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações satisfazerem suas próprias necessidades”.

A Agenda 21 propõe que “a sociedade precisa desenvolver formas eficazes de lidar com o problema de eliminação cada vez maior de resíduos. Os Governos, juntamente com as indústrias, as famílias e o público em geral, devem envidar um esforço conjunto para reduzir a geração de resíduos e de produtos descartados”.

### **3.2.1. Legislações ambientais**

Nesse contexto, cresce no Brasil e no mundo, legislações que regulamentam o retorno de produtos, tanto daqueles que ainda não foram usados, ou com pouco uso, quanto daqueles que já foram usados e precisam ter a destinação adequada. Rogers e Tibben-Lembke (1999) afirmam que um dos principais fatores estratégicos da LR é o crescente número de legislações ambientais que têm surgido em todo mundo.

Essas legislações também envolvem diferentes aspectos do ciclo de vida útil de um produto, que vai desde a fabricação, uso de matérias-primas até sua disposição final. As mesmas regulamentam a produção e o uso de “selos verdes” para identificar produtos “amigáveis” ao meio ambiente, como os produtos de pós-consumo que podem ou não ser depositados em aterros sanitários, bem como o uso de produtos como matérias-primas secundárias.

Na Europa, nos Estados Unidos e no Japão existem drivers de regulamentação que prescrevem a prevenção de lixo e promovem a recuperação dos materiais descartados, incluindo baterias, produtos químicos, vidro, papel, plástico e metais pesados. A Europa tem liderado iniciativas para reduzir despejos automotivos, eletrônicos e de embalagens, desenvolvendo leis sobre diretiva de fim de vida de veículos (ELV – End-of-life Vehicles Directive), lixo eletrônico (e-waste), restrição de uso de certas substâncias nocivas e de embalagens. Para a área automotiva, os números levantados no ano de 2006 na Europa apontaram o reuso e recuperação de 85% do peso dos automóveis em final de vida, o que significa o despejo de 15%. E a previsão para 2015 é um aumento para 95% de reutilização (KUMAR, PUTNAM, 2008).

No Brasil, segundo a Constituição Federal, no seu artigo 225: “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia

qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

O seu artigo 23, inciso VI dita que “compete à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer das suas formas”. No artigo 24, inciso VI, estabelece a competência da União, dos Estados e do Distrito Federal em legislar concorrentemente sobre a proteção do meio ambiente e o controle da poluição; e no artigo 30, incisos I e II, estabelece que cabe ainda ao poder público municipal “legislar sobre os assuntos de interesse local e suplementar a legislação federal e a estadual no que couber”. Já o artigo 225, parágrafo 1º, inciso IV do mesmo artigo, “que se deve exigir na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade”.

Além da Constituição Federal, o país já dispõe de uma legislação ampla (leis, decretos, portarias, etc.) que visam equacionar o problema de resíduos sólidos. Sem sombra de dúvidas a legislação mais importante quanto ao assunto pesquisado é a Lei 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispendo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

Além disso, as leis mais comuns apresentadas como base legal para a gestão dos resíduos sólidos são: Lei nº 11.445/2007 e Decreto nº 7.217/2010 que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; Decreto nº 7.405, de 23 de dezembro de 2010 que institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências; Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 que regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências; Portaria nº 177, de 30 de maio de 2011 que aprova Regimento Interno para o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

**Outras legislações federais** de interesse são (ABRELPE, 2013):

- ✓ Lei Nº 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, institui a sistemática de Avaliação de Impacto Ambiental para atividades modificadoras ou potencialmente modificadoras da qualidade ambiental;
- ✓ Lei Nº 8.666/1993 que regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.
- ✓ Lei ordinária Nº 78/1997 que dispõe sobre o Programa de Prevenção de Contaminação por Resíduos Tóxicos, a ser promovido por empresas fabricantes de lâmpadas fluorescentes, de vapor de mercúrio, vapor de sódio e luz mista e dá outras providências;
- ✓ Lei de Crimes Ambientais, Nº 9605/1998, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências;
- ✓ Resolução Conjunta SS/SMA/SJDC Nº 1/1998 do CONAMA que aprova as Diretrizes Básicas e Regulamento Técnico para apresentação e aprovação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde.
- ✓ Lei Complementar Nº 101/2000 que estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências.
- ✓ Lei Complementar Nº 116/2003 que dispõe sobre o Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza, de competência dos Municípios e do Distrito Federal, e dá outras providências.
- ✓ Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006 que institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.
- ✓ Lei Nº 11.445/2007 que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
- ✓ Decreto Nº 7.404/2010 que estabelece normas para execução da Política Nacional de Resíduos Sólidos, de que trata a Lei nº 12.305/2010.
- ✓ Instrução Normativa 13/2012 do IBAMA que divulga lista de resíduos sólidos, a qual será utilizada pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental e pelo Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos, bem como por futuros sistemas informatizados do IBAMA que possam vir a tratar de resíduos sólidos. Visando padronizar a linguagem e terminologias utilizadas no Brasil para a declaração de resíduos sólidos, principalmente com relação às informações prestadas ao IBAMA junto ao Cadastro Técnico Federal.

### **Resoluções da ANVISA:**

- ✓ Resolução - RDC N° 30/2006 da ANVISA que dispõe sobre o registro, rotulagem e reprocessamento de produtos médicos, e dá outras providências.
- ✓ Resolução - RDC N° 33/2003 da ANVISA que dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.
- ✓ Resolução - RDC N° 515/2006 da ANVISA que estabelece a lista de produtos médicos enquadrados como de uso único proibidos de serem reprocessados, que constam no anexo desta Resolução.

### **Resoluções do CONAMA:**

- ✓ Resolução Conama N° 005/1993 que dispõe sobre o tratamento de resíduos gerados em estabelecimentos de saúde, portos, aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários;
- ✓ Resolução Conama N° 237/1997 que estabelece norma geral sobre licenciamento ambiental, competências, listas de atividades sujeitas a licenciamento, etc;
- ✓ Resolução Conama N° 257/1999 que define critérios de gerenciamento para destinação final ambientalmente adequada de pilhas e baterias, conforme específica;
- ✓ Resolução Conama N° 283/2001 que dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde e visou aprimorar, atualizar e complementar os procedimentos contidos na Resolução Conama n° 05/1993.
- ✓ Resolução CONAMA N° 358/2005 que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

Da **Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)** têm-se as seguintes:

- ✓ NBR 7039/1987 – Pilhas e acumuladores elétricos – Terminologia.
- ✓ NBR 7500/1994 – 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 9800 de 1987 – Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário – Procedimento.
- ✓ NBR 10004 de 1987 – Resíduos sólidos – Classificação.
- ✓ NBR 10005 – Lixiviação de resíduos.
- ✓ NBR 10006 – Solubilização de resíduos.
- ✓ NBR 10007 – Amostragem de resíduos.

- ✓ NBR 11174/1990 – Armazenamento de resíduos classe II, não-inertes, e III, inertes - Procedimentos.
- ✓ NBR 12245/1992 - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos - Procedimentos.
- ✓ NBR 12807/1993 – Resíduos de serviço de saúde – Terminologia.
- ✓ NBR 12808/1993 – Resíduos de serviço de saúde – Classificação.
- ✓ NBR 12809/1993 – Manuseio de resíduos de serviço de saúde – Procedimento.
- ✓ NBR 13055/1993 – Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Determinação da capacidade volumétrica.
- ✓ NBR 13221/1994 – Transporte de resíduos – Procedimento.
- ✓ NBR 13463/1995 – Coleta de resíduos sólidos – Classificação.
- ✓ NBR 8419/1992 – Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos.
- ✓ NBR 13896/1997 – Aterros de Resíduos não Perigosos – Critérios para Projeto, Implantação e Operação.
- ✓ etc.;

#### **Algumas Legislações Estaduais:**

- ✓ Decreto N° 23.941/2002 de Pernambuco que regulamenta a Lei n° 12.008, de 1° de junho de 2001, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, dá outras providências;
- ✓ Decreto N° 47.297/ 2002 de São Paulo que dispõe sobre o pregão;
- ✓ Lei N° 10.099/1994 do Rio Grande do Sul que dispõe sobre os resíduos sólidos provenientes de serviços de saúde e dá outras providências;
- ✓ Lei N° 12.300/2006 de São Paulo que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes, objetivos, instrumentos para a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, com vistas à prevenção e ao controle da poluição, à proteção e à recuperação da qualidade do meio ambiente, e à promoção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no Estado de São Paulo;
- ✓ Lei N° 14.248/ 2002 de Goiás que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define diretrizes e normas de prevenção da poluição;
- ✓ Resolução SMA - N° 31/2003 da Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo que dispõe sobre procedimentos para o gerenciamento e licenciamento ambiental de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde humana e animal no Estado de São Paulo;

✓ Resolução SMA - Nº 33/2005 da Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo que dispõe sobre procedimentos para o gerenciamento e licenciamento ambiental de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde humana e animal em SP.

**Algumas legislações municipais importantes:**

✓ Lei Nº 2.207/1998 de Piraju/SP que regulamenta os dispositivos relacionados com os serviços e atos de Limpeza Pública no Município de Piraju, nos termos da Lei n º 2.058/96, que instituiu a Política Municipal de Urbanismo.

✓ Decreto Nº 3.658/2000 de Piraju/SP que dispõe sobre o credenciamento da empresa Cheiro Verde Engenharia Ambiental Ltda., para coleta, remoção e incineração de lixo originário de serviços de saúde no Município de Piraju.

✓ Decreto Nº 18.480/2000 de Recife/PE que dispõe sobre resíduos gerados pelos serviços de saúde na Cidade do Recife.

✓ Decreto Nº 18.480/2000 de Recife/PE que estabelece normas que têm por objetivo fixar bases e estabelecer condições gerais para correta separação, acondicionamento, identificação, transporte, tratamento e destinação dos resíduos gerados pelos serviços de saúde na Cidade do Recife.

✓ Lei Nº 691/2001 de Primavera do Leste/MT que dispõe sobre o código sanitário do Município de Primavera do Leste.

✓ Lei Nº 8.550/2001 de São José do Rio Preto/SP que instituiu no Município de São José do Rio Preto o fluxo obrigatório de coleta seletiva de lixo séptico, destinado ao cumprimento de normas sanitárias por parte de serviços de saúde, que produzem resíduos sólidos orgânicos e sépticos.

✓ Lei Nº 13.478/2002 de São Paulo/SP que dispõe sobre a organização do Sistema de Limpeza Urbana do Município de São Paulo; cria e estrutura seu órgão regulador; autoriza o Poder Público a delegar a execução dos serviços públicos mediante concessão ou permissão; institui a Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares - TRSD, a Taxa de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde - TRSS e a Taxa de Fiscalização dos Serviços de Limpeza Urbana - FISLURB; cria o Fundo Municipal de Limpeza Urbana - FMLU, e dá outras providências.

✓ Decreto Nº 1.201/2004 de Curitiba/PR que dispõe sobre o Aterro Sanitário da Caximba;

✓ Lei Nº 1.790/2004 de Ribeirão Preto/SP que altera a lei complementar nº 847, de 29 de março de 1999 (institui a taxa de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos de serviços de saúde e congêneres).

- ✓ Decreto Nº 17.184/2005 - Presidente Prudente/SP que dispõe sobre o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde no Município de Presidente Prudente.
  - ✓ Decreto Nº 1.153/2006 de Avaré/SP que dispõe sobre o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde na Estância Turística de Avaré;
  - ✓ etc.
- Para ver a lista de legislações do DF, consultar o Anexo III.

### **3.2.2. A Política Nacional de Resíduos Sólidos**

Para Leite (2010) embora existam diversas legislações específicas no Brasil, estaduais e municipais, um grande marco legislativo no país, sob a ótica de diretrizes gerais, foi dado pela aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Com um tempo de tramitação bastante longo (20 anos), permitindo aperfeiçoamentos diversos, tais como a introdução de capítulos destinados à Logística Reversa de pós-consumo, e certamente ainda com algumas falhas, a PNRS foi sancionada pelo governo federal no dia 2 de Agosto de 2010, após amplo debate com governo, universidades, setor produtivo e entidades civis, a Política Nacional promoverá mudanças no cenário dos resíduos. As legislações anteriores deverão se adequar a esta lei federal.

Ainda segundo Leite (2013) o PNRS segue em linhas gerais os modelos europeus onde a responsabilidade do equacionamento do retorno dos produtos usados, denominados resíduos sólidos na lei, é confiada às empresas que os geram através de seus produtos ou atividades. Esse PNRS trata-se de uma “política” ou em outras palavras de “diretrizes gerais” sobre diversos aspectos do retorno resíduos sólidos de alguns produtos, a serem regulamentados posteriormente no sentido de garantir processos exequíveis por parte dos diversos agentes das cadeias diretas e reversas envolvidas com cada tipo ou categoria de produtos.

A Lei 12.305 de 2010, no seu capítulo I, do objeto e do campo de aplicação, Art. 1º decreta que:

“Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis”.

O Art. 4º complementa, ao trazer o conteúdo da PNRS:

“A Política Nacional de Resíduos Sólidos reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos”.

Os *stakeholders* da PNRS são trazidos no § 1º:

“Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.”

Segundo a legislação, a Política Nacional de Resíduos Sólidos traz como princípios: a prevenção e a precaução; o poluidor-pagador e o protetor-recebedor; a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública; o desenvolvimento sustentável; a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta; a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade; a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania; o respeito às diversidades locais e regionais; o direito da sociedade à informação e ao controle social e a razoabilidade e a proporcionalidade.

Quanto aos objetivos da PNRS elas são trazidas no Art. 7º:

- I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- V - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;

VII - gestão integrada de resíduos sólidos;

VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;

IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;

X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;

XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para: a) produtos reciclados e recicláveis; b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;

XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XIII - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;

XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético e

XV - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

No geral, esses objetivos podem ser traduzidos em não-geração, redução, reutilização e tratamento de resíduos sólidos; destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos; diminuição do uso dos recursos naturais no processo de produção de novos produtos; intensificação de ações de educação ambiental; aumento da reciclagem no país; promoção da inclusão social; geração de emprego e renda para catadores de materiais recicláveis.

Diversos são os instrumentos trazidos pela PNRS. Eles vão desde elementos de implementação de Gestão integrada dos resíduos sólidos até a disponibilidade dos dados. Como se observa na listagem abaixo do Art. 8, especificamente, esses instrumentos envolvem diagnóstico da situação atual; os diversos planos a serem elaborados pelos órgãos competentes; processo de coleta seletiva, fiscalização; conscientização social, termos de acordos, etc.:

I - os planos de resíduos sólidos;

II - os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos;

- III - a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- IV - o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- V - o monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária;
- VI - a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;
- VII - a pesquisa científica e tecnológica;
- VIII - a educação ambiental;
- IX - os incentivos fiscais, financeiros e creditícios;
- X - o Fundo Nacional do Meio Ambiente e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;
- XI - o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir);
- XII - o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa);
- XIII - os conselhos de meio ambiente e, no que couber, os de saúde;
- XIV - os órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de RSU;
- XV - o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos;
- XVI - os acordos setoriais;
- XVII - no que couber, os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, entre eles: a) os padrões de qualidade ambiental;
- b) o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais;
- c) o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;
- d) a avaliação de impactos ambientais;
- e) o Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (Sinima);
- f) o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;
- XVIII - os termos de compromisso e os termos de ajustamento de conduta; XIX - o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos.

Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.



**Figura 3.2: Ordem de prioridade no Gerenciamento dos Resíduos Sólidos**

Fonte: Elaborada a partir da Lei 12.305/2010

Com a aprovação da PNRS, as entidades responsáveis deveriam elaborar e aprovar planos que organizam a forma como o país trata o lixo, incentivando a reciclagem e a sustentabilidade. São seis os planos de resíduos sólidos apontados trazidos pela Lei: o Plano Nacional de Resíduos Sólidos; os planos estaduais de resíduos sólidos; os planos microrregionais de resíduos sólidos e os planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas; os planos intermunicipais de resíduos sólidos; os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos; os planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

Quanto ao Plano Nacional de Resíduos Sólidos, a Lei 12.305/2010 declara no seu Art. 15 a competência da União em elaborar, sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, com vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 (vinte) anos, a ser atualizado a cada 4 anos, tendo como conteúdo mínimo: diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos; proposição de cenários, incluindo tendências internacionais e macroeconômicas; metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada; metas para o aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de resíduos sólidos; metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas; normas e condicionantes técnicas para o acesso a recursos da União, para a obtenção de seu aval ou para o acesso a recursos administrados, direta ou indiretamente, por entidade federal, quando destinados a ações e programas de interesse dos resíduos sólidos;

medidas para incentivar e viabilizar a gestão regionalizada dos resíduos sólidos; diretrizes para o planejamento e demais atividades de gestão de resíduos sólidos das regiões integradas de desenvolvimento instituídas por lei complementar, bem como para as áreas de especial interesse turístico; normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos e meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito nacional, de sua implementação e operacionalização, assegurado o controle social.

Segundo a Lei 12.305/2010, estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento:

- Os geradores de resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, resíduos industriais, resíduos de serviços de saúde e resíduos de mineração;
- Os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos e que gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares;
- As empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;
- Os responsáveis pelos terminais e outras instalações que geram resíduos de serviços de transporte e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;
- Os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.

Com esse marco regulatório na área de resíduos sólidos, a LR passa a experimentar uma nova fase no Brasil. As reivindicações legais de ações que facilitem o retorno dos resíduos aos seus geradores para que sejam tratados ou reaproveitados em novos produtos também demandaram a necessidade de os envolvidos na cadeia logística dos produtos de estabelecer um consenso sobre as responsabilidades de cada parte do fluxo direto e reverso. Por isso a PNRS institui o princípio de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e de acordo setorial. A responsabilidade compartilhada é definida como:

“Conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei”

O acordo setorial é o “ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto”.

Os objetivos destes dois princípios são de: compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis; promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas; reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais; incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade; estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis; propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade e incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental.

Outra exigência da Lei 12.305/2010 é a necessidade de os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos seguintes produtos de estruturar e implementar sistemas de LR, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos:

- Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;
- Pilhas e baterias;
- Pneus;
- Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Para esses resíduos e outros que colocam em risco a saúde pública a lei exige a implantação de procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados; disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis; atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis no caso de tratar de produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

O papel de cada ator no processo logístico reverso é ilustrado no Quadro 3.4 a seguir, segundo as declarações da Lei 12/305/2010:



**Quadro 3.4: Responsabilidade dos atores envolvidos no sistema de Logística Reversa**

Fonte: Elaborada a partir da Lei 12.305/2010

Em 23 de dezembro de 2010 a Presidência da República editou o decreto nº. 7.404/2010 que regulamenta a Lei nº 12.305/2010 e que instituiu o Comitê Orientador e o Comitê Interministerial. A este último, composto por 12 Ministérios e coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente, foi delegado a responsabilidade de coordenar a elaboração e a implementação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Isto é, o Comitê Interministerial (art. 3º) responderá pela implementação da Logística Reversa e que o Comitê Orientador (art. 33) terá um papel consultor ao definir metodologias, critérios e avaliar os sistemas de Logística Reversa apresentados. Ambos os comitês terão a possibilidade de convidar representantes da sociedade empresarial, de entidades afins e criar corpos técnicos específicos.

O Capítulo III do Título III do decreto detalha os diversos tipos de implementação da Logística Reversa. O sistema através de “Acordo setorial” é um ato contratual entre uma cadeia produtiva (fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes) dos produtos e embalagens visando a implementação da LR, sendo a iniciativa da cadeia produtiva ou do Poder Público. Constitui-se basicamente dos principais aspectos de um programa de

implantação de LR, ou seja: definição de produtos e embalagens objeto, participação dos diversos elos da cadeia produtiva inclusive do consumidor, informações necessárias ao longo dos processos, coletas, armazenamento, transportes, reaproveitamentos e destinações finais, penalizações, entre outros detalhamentos. O sistema “Regulamento expedido por decreto do Poder Público” é uma iniciativa do governo e os “Termos de Compromisso” são acordos específicos que podem ser considerados casos de exceções de acordos setoriais.

Segundo a versão preliminar para consulta, o Plano mantém estreita relação com os Planos Nacionais de Mudanças do Clima (PNMC), de Recursos Hídricos (PNRH), de Saneamento Básico (Plansab) e de Produção e Consumo Sustentável (PPCS). Apresenta conceitos e propostas que refletem a interface entre diversos setores da economia compatibilizando crescimento econômico e preservação ambiental com desenvolvimento sustentável.

Portanto, entre os pontos mais relevantes do PNRS, pode-se destacar: o encerramento dos lixões e destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos até 2014; a elaboração dos planos municipais de resíduos sólidos com o objetivo de orientar municípios e cidadãos quanto ao manejo adequado dos resíduos e a elaboração de acordos setoriais envolvendo toda a cadeia de geração e consumo, visando a implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

### **3.3. GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

Para Christopher (2007, 4):

“A logística é essencialmente a orientação e a estrutura de planejamento que procuram criar um plano único para o fluxo de produtos e de informação ao longo de um negócio. O gerenciamento da cadeia de suprimentos apoia-se nessa estrutura e procura criar vínculos e coordenação entre os processos de outras organizações existentes no canal, isto é, fornecedores e clientes, e a própria organização”.

Ao ampliar essa cadeia logística até ao conceito de fluxo logístico reverso, pode-se dizer que a Logística Reversa não deixa de ser também uma estrutura de planejamento que procura coordenar todos os processos envolvidos nela. Um modelo de gestão começaria desde o planejamento estratégico até o operacional, dentro de um sistema aberto. Pois um dos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelecidos pela Lei 12.305/2010 é “a

visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública”.

Nos municípios brasileiros a desarticulação institucional manifestada na coexistência de múltiplos agentes atuando de forma descoordenada, superposição de competências, baixa eficiência do processo decisório, pulverização na aplicação de recursos, são alguns dos fatores que evidencia a urgência em se adotar um sistema de manejo adequado dos resíduos, definindo uma política para a gestão e o gerenciamento, que assegure a melhoria continuada do nível de qualidade de vida, promova práticas recomendadas para a saúde pública e proteja o meio ambiente contra as fontes poluidoras. É consenso entre os especialistas na área de resíduos sólidos a urgência em equacionar o problema do tratamento e da destinação final do lixo. Na verdade, em raras situações há de fato o tratamento dos resíduos sólidos, que em geral são apenas depositados em lixões.

A Lei nº 12.305/2010 traz dois conceitos importantes perante este cenário: gestão integrada e gerenciamento de resíduos sólidos. Ela define gestão integrada de resíduos sólidos como “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável”. E o gerenciamento de resíduos sólidos é definido 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”.

Para Mesquita Júnior (2007, p.14), Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (GIRSU) pode ser entendida como a maneira de “conceber, implementar e administrar sistemas de manejo de resíduos sólidos urbanos, considerando uma ampla participação dos setores da sociedade e tendo como perspectiva o desenvolvimento sustentável”.

Mesquita Júnior (2007, p. 13 e 14) considera três aspectos importantes no conceito de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos:

(1) Atores envolvidos - O conceito é o da integração dos diversos atores, de forma a estabelecer e aprimorar a gestão dos resíduos sólidos, englobando todas as condicionantes envolvidas no processo e possibilitando um desenvolvimento uniforme e harmônico entre

todos os interessados, de forma a atingir os objetivos propostos. O sistema deve considerar a ampla participação e intercooperação de todos os representantes da sociedade, do primeiro, segundo e terceiros setores, assim exemplificados: governo central; governo local; setor formal; setor privado; ONGs; setor informal; catadores; comunidade; todos geradores e responsáveis pelos resíduos.

(2) Aspectos administrativos envolvidos - Contempla os aspectos institucionais, administrativos, financeiros, ambientais, sociais e técnico-operacionais. Significa mais do que o gerenciamento técnico-operacional do serviço de limpeza. Extrapola os limites da administração pública, considera o aspecto social como parte integrante do processo e tem como ponto forte a participação não apenas do primeiro setor (o setor público), mas também do segundo (o setor privado) e do terceiro setor (as organizações não-governamentais), que se envolvem desde a fase dedicada a pensar o modelo de planejamento e a estabelecer a estratégia de atuação, passando pela forma de execução e de implementação dos controles.

(3) Integração do processo - O conceito de gestão integrada trabalha na própria gênese do processo e o envolve como um todo. Não é simplesmente um projeto, mas um processo, e, como tal, deve ser entendido e conduzido de forma integrada, tendo como pano de fundo e razão dos trabalhos, nesse caso, os resíduos sólidos e suas diversas implicações. Deve definir estratégias, ações e procedimentos que busquem o consumo responsável, a minimização da geração de resíduos e a promoção do trabalho dentro de princípios que orientem para um gerenciamento adequado e sustentável.

A fase inicial desse modelo é a elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, que deve privilegiar:

- O reconhecimento dos diversos agentes sociais envolvidos, identificando os papéis por eles desempenhados e promovendo sua articulação;
- A integração dos aspectos técnicos, ambientais, sociais, institucionais e políticos para assegurar a sustentabilidade;
- A consolidação da base legal necessária e dos mecanismos que viabilizem a implementação das leis;
- Os mecanismos de financiamento para a autosustentabilidade das estruturas de gestão e do gerenciamento;
- A informação à sociedade, empreendida tanto pelo poder público quanto pelos setores produtivos envolvidos, para que haja controle social;

- O sistema de planejamento integrado, orientando a implementação das políticas públicas para o setor.

Segundo Antonis Mavropoulos, diretor da Iswa apud Débora Spitzcovsky (2013), “90% das falhas que acontecem nos planos de gestão de lixo acontecem por falta de planejamento, por isso resolvemos focar o Manual nesta questão.” O referido manual se trata do Manual de Boas Práticas no Planejamento para a Gestão de Resíduos Sólidos lançado pela Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo, junto com Abrelpe e Iswa, na tentativa de ajudarem as prefeituras a avançarem na questão dos planos municipais de resíduos já que até então menos de 100 municípios brasileiros entregaram seus planos de gestão de lixo no prazo determinado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Para Blumberg (1999) o gerenciamento múltiplo é uma das maiores dificuldades na Logística Reversa já que diversos setores e atores estão envolvidos neste processo, sendo necessário intercâmbio entre as partes para garantir eficiência máxima.

Apesar dos desafios, o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos tem sido a forma mais eficiente encontrada para tratar do problema dos RSU, e consiste, em síntese, no envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final ambientalmente segura do lixo, elevando a qualidade de vida da população (IBAM, 2001).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos traz esses princípios no seu Artigo 9º: “na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.” Ou seja, as diretrizes das estratégias de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos buscam atender aos objetivos do conceito de prevenção da poluição, evitando-se ou reduzindo a geração de resíduos e poluentes prejudiciais ao meio ambiente e à saúde pública. Desse modo busca-se priorizar, em ordem decrescente de aplicação: a redução na fonte, o reaproveitamento, o tratamento e a disposição final.

Os princípios presentes no Quadro 3.5 constituem elementos primordiais no gerenciamento dos resíduos sólidos. Eles foram adotados tanto pela União Europeia, na revisão de suas estratégias para gerenciamento de resíduos como pela Agência de Proteção Ambiental dos EUA, na sua “Agenda de Ação” e “Guia de Decisões”. Os mesmos princípios são parte integrante do corpo de leis de vários países Europeus, até mesmo daqueles em que sua completa implantação está longe.

<b>PRINCÍPIOS</b>	<b>CONCEITUAÇÃO</b>
<b>Redução</b>	Estratégia preventiva que deve ser realizada com uma política específica, executada por meio de instrumentos regulatórios, econômicos e sociais.
<b>Reutilização</b>	Método de gerenciamento de resíduos baseado no emprego direto do bem no mesmo uso para o qual foi originalmente concebido, como, por exemplo, a reutilização das garrafas de vidro. É um método útil na minimização da produção de resíduos, com base na sua redução, uma vez que os bens envolvidos retêm suas características e funções originais.
<b>Reciclagem</b>	Método de gerenciamento de resíduos baseado no reaproveitamento do material pelo qual o bem é composto visando o mesmo ou um diferente uso para o qual fora originalmente concebido. A reciclagem se diferencia da reutilização porque aqui não há a reutilização direta do bem propriamente dito, mas do material que é feito. Na reciclagem pode haver perda de valor, mesmo que sensível, do bem original.
<b>Recuperação</b>	Método baseado na transformação térmica, química, física e/ou biológica do material do qual o bem é feito, visando produzir material e/ou energia diretamente disponível para uso. Exemplos típicos são incineração com recuperação de energia, compostagem, digestão anaeróbica e produção de biogás. É um método de reaproveitamento no qual é necessário levar-se em conta uma perda substancial de valor do bem original. Pode ser classificada como recuperação material ou de energia.
<b>Disposição final adequada</b>	É o último método de gerenciamento de resíduos e deve ser restrita somente ao lixo ou frações do mesmo que não sejam reutilizáveis, recicláveis ou recuperáveis.

### **Quadro 3.5: Princípios de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

Fonte: Frangipane et al. (2005)

Comumente conhecida como a política dos 3R's, amplamente difundida e anterior a essa, a política dos 5R's, apresenta a vantagem de permitir a todos uma reflexão crítica do consumismo, ao invés de focar tão somente na reciclagem:

1. Repensar - a necessidade de consumo e os padrões de produção e descarte adotados;
2. Recusar - possibilidades de consumo desnecessário e produtos que gerem impactos ambientais significativos;

3. Reduzir - significa evitar os desperdícios, consumir menos produtos, preferindo aqueles que ofereçam menor potencial de geração de resíduos e tenham maior durabilidade;
4. Reutilizar - uma forma de evitar que vá para o lixo aquilo que pode ser reaproveitado por estar em bom estado. É ser criativo, inovador usando um produto de diferentes maneiras;
5. Reciclar - significa transformar materiais usados em matérias-primas para outros produtos por meio de processos industriais ou artesanais.

A luz da Lei 12.305/2010, o mínimo que um plano deve conter é: diagnóstico da situação atual; proposição de cenários, metas de redução, reutilização, reciclagem, programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas; meios de controle e fiscalização, entre outras, com vista a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequado.

Na seção V, Artigo 21, a lei apresenta as ações específicas que devem conter o Plano de Gerenciamento de resíduos sólidos a nível institucional:

- I - descrição do empreendimento ou atividade;
- II - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:
  - a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;
  - b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;
- IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
- VI - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;
- VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;
- VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

De acordo com a Lei nº 11.445 de 2007, do Ministério das Cidades, conhecida como Lei do Saneamento Básico, as atividades do serviço público de limpeza urbana e manejo de

resíduos sólidos urbanos são: coleta, transporte, transbordo, tratamento e disposição final dos resíduos domésticos e dos originários da varrição, capina e poda realizada em logradouros e vias públicas. No entanto, na GIRSU a preocupação não é apenas com as fases que sucedem a coleta, mas sim com a própria geração dos resíduos. Desse modo, a gestão deve compreender as ações gerenciadoras relacionadas às etapas de geração, acondicionamento, coleta, transporte, reaproveitamento, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos:

**1. Geração de Resíduos** - nesta primeira etapa a preocupação é com a não geração de resíduos e ao mesmo tempo a mudança do padrão de consumo da sociedade. Os fatores importantes relacionados à produção de resíduos sólidos são: o crescimento populacional, o poder aquisitivo e principalmente a consciência ambiental (hábitos de consumo).

**2. Acondicionamento de Resíduos** – é a condição na qual os resíduos devem ser apresentados no local onde são produzidos para serem recolhidos pelo serviço de coleta. O acondicionamento deve ser de acordo com as características dos resíduos, de modo facilitar a sua identificação e manuseio seguro durante as etapas posteriores. O Acondicionamento pode ser nos seguintes padrões: recipiente hermético; sacos descartáveis (one way) padronizados pela ABNT (EB 588 e MB-732); recipiente padrão também padronizado pela ABNT; contêineres: a) simples ou basculável (variam de 0,8 a 1,5 m<sup>3</sup> de capacidade); b) intercambiável (caixa coletora ou caçamba estacionária): capacidade de 2,5 a 30/m<sup>3</sup>.

**3. Coleta** – Esta etapa orienta a recolha dos resíduos acondicionados que podem ser realizadas de forma seletiva e pela coleta de resíduos misturados por quem o produziu e transportá-lo de forma adequada ao local de tratamento e/ou disposição final.

**4. Transporte** – orienta as operações de remoção e transferência dos resíduos para os locais de armazenamento, processamento ou destinação final.

**5. Reaproveitamento e Tratamento** – as ações corretivas são agregadas nesta etapa de modo a conseguir a valorização dos resíduos e a redução de impactos ambientais. Reciclagem, reutilização, recuperação, ou compostagem são formas de reaproveitamento ou tratamento.

**6. Disposição Final** – aqui os resíduos que não foram utilizados vão para os locais reservados à sua disposição final (aterros sanitários), com garantias sanitárias, e devidamente preparados para a captação dos efluentes líquidos e gasosos.

### **3.3.1. Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Urbanos**

A coleta do lixo significa recolher o lixo acondicionado por quem o produz para encaminhá-lo, mediante transporte adequado, a uma possível estação de transferência, a um

eventual tratamento e à disposição final, de modo a evitar problemas de saúde que os resíduos possam propiciar. Segundo a Lei 12.305/2010 a coleta seletiva é a coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição, devendo ser implementada pelos municípios como forma de encaminhar as ações destinadas ao atendimento do princípio da hierarquia na gestão de resíduos sólidos, dentre as quais inclui a reciclagem. Normalmente ela está voltada para o recolhimento de materiais recicláveis como papéis, plásticos, vidros e metais que são separados na fonte geradora e depois vendidos ou doados para reciclagem.

A ABNT/NBR/13463/2005 classifica a coleta de resíduos sólidos em:

1. Regular: resíduos domiciliar, de feiras, de praias e calçadões; de varredura e de serviços de saúde;
2. Especial: animais mortos abandonados;
3. Seletiva;
4. Particular: resíduos industriais, comerciais, em condomínios.

A coleta regular encarrega-se dos resíduos gerados em pequenas quantidades pelos chamados “pequenos geradores”. No caso dos "grandes geradores" - estabelecimentos que produzem mais que 120 litros de lixo por dia - a coleta deve ser realizada por empresas particulares, cadastradas e autorizadas pela prefeitura, ficando seu custo a cargo do gerador. A coleta regular é a atividade da limpeza pública, em virtude dos gastos envolvidos e da estreita relação entre esse serviço e a população.

Segundo o IBAM (2001), as frequências mínimas de coleta recomendadas para o Brasil são as seguintes:

- ✓ Semanal, nas situações gerais, para evitar proliferação de moscas, aumento do mau cheiro e a atratividade que o lixo exerce sobre roedores, insetos e outros animais;
- ✓ 3 vezes por semana em cidades que dispõem de estações de transferência, devido à necessidade média de 2 dias para a transferência do resíduo coletado;
- ✓ Diária em centros urbanos ou em áreas de população carente (incluindo favelas), porque não há capacidade de armazenamento dos resíduos nas edificações.

Os programas de coleta seletiva são fundamentais para minimizar os impactos ambientais causados pela poluição além de contribuir com a redução dos espaços destinados aos aterros sanitários, trazendo economia para o setor público e proporcionando renda e trabalho para os catadores.

Por categoria, os benefícios de coleta seletiva podem ser:

<b>AMBIENTAIS:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminui a exploração de recursos naturais renováveis e não renováveis;</li> <li>✓ Evita a poluição do solo, água e ar;</li> <li>✓ Melhora a qualidade do composto produzido a partir da matéria orgânica;</li> <li>✓ Melhora a limpeza da cidade;</li> <li>✓ Possibilita o reaproveitamento de materiais que iriam para a disposição final;</li> <li>✓ Prolonga a vida útil dos aterros sanitários;</li> <li>✓ Reduz o consumo de energia para fabricação de novos bens de consumo;</li> <li>✓ Diminui o desperdício.</li> </ul>
<b>ECONÔMICOS:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminui os custos da produção, com o aproveitamento de recicláveis pelas indústrias;</li> <li>✓ Gera renda pela comercialização dos recicláveis;</li> <li>✓ Diminui os gastos com a limpeza urbana.</li> </ul>
<b>SOCIAIS:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cria oportunidade de fortalecer organizações comunitárias;</li> <li>✓ Gera empregos para a população;</li> <li>✓ Incentiva o fortalecimento de associações e cooperativas.</li> </ul>

**Quadro 3.6: Principais benefícios da coleta seletiva**

Fonte: Obladen et al (2009)

Pode-se falar ainda em estímulo à mudança de hábitos e valores no que diz respeito à proteção ambiental, conservação da vida e criação de novas práticas de separação dos resíduos. Nesse caso, não se pode esquecer que o sucesso da Coleta Seletiva está associado ao nível de conscientização e participação voluntária da população, que quanto maior for menor será o seu custo de administração.

A Lei 12.305/2010 no seu Art. 35 exige dos consumidores, sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, a obrigação de acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados e disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução. Aqui se trata da modalidade de remoção porta a porta da coleta seletiva.

Ela é realizada por meio de veículos coletores que percorrem as residências em dias e horários específicos, não coincidentes com a coleta normal; necessita de planejamento e participação da comunidade para que depositem todo o material reciclado nos horários e dias

específicos para a realização da coleta e é um sistema de custo elevado em virtude do uso do caminhão e também dos funcionários para realizar o trabalho.

As demais modalidades em que a coleta seletiva pode ser executada são:

- Postos de Coleta Voluntária (PEVs): sistema no qual a comunidade envolvida se dispõe a levar todo o material reciclável em pontos determinados (normalmente contêineres ou pequenos depósitos), colocados em pontos estratégicos onde o cidadão, espontaneamente, deposita os recicláveis.
- Postos de Coleta com Troca: esta modalidade de coleta seletiva incentiva a população a fazer a separação dos recicláveis e por meio disso ganhar algum bônus, acumular pontos para trocar por algum bem.
- Coleta realizada por catadores: catadores são pessoas que tiram o sustento do material reciclado encontrado nos resíduos sólidos domiciliares, geralmente percorrendo as ruas das cidades em busca de recicláveis empurrando carrinhos improvisados.

Após a coleta dá a fase de Transporte que é a transferência dos resíduos para o local onde o veículo coletor é esvaziado. Esta operação é feita, via de regra, pelos carros coletores (veículos convencionais ou compactadores).

Caso as distâncias entre as áreas de coleta e destinação final forem demasiadamente longas é adotado a estação de transferência ou transbordo. Em grande parte das vezes os caminhões de coleta, depois de cheios, fazem a descarga e retornam rapidamente para complementar o roteiro de coleta.

As características da carroceria influenciam diretamente na qualidade da coleta. Assim, a escolha do veículo dependerá da natureza, da quantidade de resíduos a serem coletados, da forma de acondicionamento desses resíduos, e das condições de acesso ao ponto de coleta.

Como o trânsito nas áreas urbanas tende a ficar congestionado, isso dificulta o descolamento dos veículos e, conseqüentemente, aumenta o tempo de coleta. Por isso recomenda-se que a coleta de lixo nas cidades seja realizada em horários de menos movimento e, preferencialmente, no período noturno, quando o tráfego é menos intenso. No entanto, a coleta noturna gera um conjunto de incômodos para a população onde passa o caminhão coletor.

Para combater os altos ruídos, tem recomendado que as guarnições não alterassem as vozes durante o comando de anda/pára do veículo, devendo ser efetuado através de interruptor luminoso, acionado na traseira do veículo; o motor não deve ser levado a alta rotação para apressar o ciclo de compactação, devendo existir um dispositivo automático de aceleração,

sempre operante; veículos mais modernos e silenciosos, talvez até elétricos, serão necessários no futuro, para atender às crescentes reclamações da população. Durante a coleta ainda é preciso adequação nas manobras para minimizar os problemas de derramamento do lixo ou do chorume na via pública.

### **3.3.2. Tratamento e Disposição final**

Existe diferença entre destinação final e disposição final. A Lei 12.305/2010 define destinação final ambientalmente adequada como:

Destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Isto é, o tratamento está associado à destinação final; já a disposição final ambientalmente adequada é a “distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.”

Os lixões, depósitos de resíduos a céu aberto, tem sido uma forma de disposição final na maioria das cidades brasileiras. No entanto, a disposição inadequada dos resíduos sólidos traz sérios problemas ao ser humano e ao meio ambiente. Dentre muitos incômodos podemos destacar: a proliferação de vetores, que são agentes causadores e transmissores de diversas doenças, como, por exemplo, a dengue; a queima do lixo ao ar livre; a exalação de fortes odores; a contaminação do solo e das águas subterrâneas e superficiais; e a presença indesejada de catadores de lixo. De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, todos os lixões do Brasil devem ser substituídos por aterros sanitários até 2014. O grande desafio dos municípios brasileiros no momento é o como fazer isso? O uso de tecnologias ambientalmente adequadas tem o seu papel neste processo e algumas delas serão descritas a seguir.

Antes do emprego de qualquer tecnologia, os resíduos sólidos precisam de um tratamento manual (a catação) que consiste na separação dos componentes do lixo feita manualmente em local apropriado, geralmente diverso de onde os resíduos foram gerados - usina de triagem.

A técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo em aterros sanitários pode ser executada de diversas maneiras, como na forma de valas e trincheiras escavadas abaixo do nível natural do terreno e na forma de camadas que usa o perfil natural sobre o solo. A vala ou método da trincheira é comumente utilizado em terrenos planos ou com declividade suave e onde o lençol freático não está próximo à superfície (pelo menos três metros abaixo do fundo da vala). Sucessivas camadas de resíduos são sobrepostas ao longo do dia, desde o recebimento até a compactação, obrigando a denominada célula. A disposição final em valas ou aterros industriais geralmente é precedida por uma fase de estabilização (blendagem - mistura com outros materiais tais como terra, cinzas, escórias de fornos, entre outros). Assim, de acordo com a demanda, são implantados aterros perigosos em forma de valas, as quais são cobertas na fase de aterramento, sendo removidas quando do fechamento das mesmas.

Materiais como substâncias oleosas, corantes, tintas, vernizes, catalisadores usados, produtos fotográficos, lodo de esgoto, resinas, colas, solventes impregnados com tinta, emborrachados, areia ou terra contaminada com óleo, embalagem de produtos químicos são resíduos que podem ser coprocessados em uma fábrica de cimento.

Os resíduos perigosos, em função de suas características, necessitam de atenção diferenciada quanto ao tratamento e à disposição final. Inertização é a técnica de tratamento para os resíduos patogênicos (infectantes) antes da sua disposição final. Para resolver a disposição final desses resíduos bem como dos demais resíduos perigosos faz-se muito uso da Incineração (queima do lixo em instalações denominadas incineradores, no entanto, apresentam vários inconvenientes como, por exemplo, a geração de dioxinas e furanos). Ela é conceituada como a decomposição térmica dos resíduos via combustão com o objetivo de reduzir o volume e a massa dos resíduos com o aproveitamento simultâneo de calor para a geração de energia elétrica através de uma central termoeletrica.

As principais vantagens da incineração dos RSU são:

- ✓ A redução drástica da massa em até 70% e volume em até 90%. As cinzas restantes podem ser destinadas para aproveitamento na fabricação de peças em concreto e aplicações em pavimentação para a construção civil;
- ✓ Esterilização dos resíduos, através da eliminação de toxicidade e patogenicidade dos resíduos, principalmente os hospitalares.
- ✓ Redução do impacto ambiental por adotar áreas menores de sua instalação, reduzindo a possibilidade de contaminação ambiental permanente ou por acidentes, como ocorre em aterros controlados, sanitários e lixões.

- ✓ Recuperação de energia, pois é possível aproveitar o poder calorífico dos resíduos para a geração do calor para aquecimento ou geração de frio através de sistemas de resfriamento por absorção.

Segundo o Atlas Brasileiro de Emissões de GEE e Potencial Energético na Destinação de Resíduos Sólidos, da Abrelpe (2013), o Brasil tem potencial para produzir mais de 280 megawatts de energia a partir do biogás capturado em unidades de destinação de resíduos sólidos. O volume seria suficiente para abastecer uma população de cerca de 1,5 milhão de pessoas.

Landfarming é um tratamento biológico na qual a parte orgânica do resíduo é decomposta pelos microorganismos presentes na camada superficial do solo. O tratamento ocorre pela mistura e homogeneização dos resíduos com a camada superficial do solo (zona arável 15 a 20cm). Após a ação dos micro-organismos, nova camada de resíduos pode ser aplicada sobre o mesmo solo, repetindo-se o mesmo procedimento sucessivamente.

A compostagem é a decomposição, transformação ou recuperação biológica da fração orgânica contida no lixo segundo a sua decomposição aeróbia (composto) e decomposição anaeróbia (composto+CH<sub>4</sub>).

A Norma Brasileira Registrada – NBR 8418 da ABNT (1983), define aterro sanitário como uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais. Este método utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho ou a intervalos menores, se necessário. Nesta modalidade, tem-se a coleta e tratamento dos líquidos lixiviados, simultaneamente com a drenagem e queima do biogás. A drenagem de gases são tubos perfurados colocados em uma camisa de brita e que atravessa todo o aterro no sentido vertical, desde o solo até a cama superior.

Já os aterros controlados é uma forma de disposição de RSU que tem como única vantagem em relação aos lixões, por cobrir os resíduos com uma camada de solo ao final diária, com o intuito de atenuar a proliferação de vetores de doenças.

As vantagens do aterro sanitário podem ser observadas quando há disponibilidade de área o aterro sanitário é geralmente o método mais econômico de disposição final; investimento inicial é pequeno se comparado a outros métodos, método completo e definitivo, gera emprego de mão-de-obra não qualificada, custo de operação é baixo se comparada a outros processo de tratamento do lixo. No entanto, as desvantagens podem ser: controle rigoroso de operações e manutenção, para manter o aterro dentro dos padrões sanitários;

risco de transformar o aterro em vazadouro a céu aberto (lixão); por falta de vontade política das administrações municipais quando se mostram resistente a investir fundos necessários para a correta operação e manutenção.

A biorremediação é um processo de aceleração da decomposição dos resíduos obtida através da inserção de bactérias no chorume, que é recirculada na célula do aterro sanitário.

A Lei de 12.305/2010 proíbe no seu Art. 47 as seguintes formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos: lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos; lançamento in natura a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração; queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade e outras formas vedadas pelo poder público. Além do mais a lei dita que são proibidas, nas áreas de disposição final de resíduos ou rejeitos, as seguintes atividades: utilização dos rejeitos dispostos como alimentação; catação; criação de animais domésticos; fixação de habitações temporárias ou permanentes e outras atividades vedadas pelo poder público.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos definiu a ordem de prioridade de ações a ser seguida na gestão e no gerenciamento de resíduos e incluiu a reciclagem como uma das ações a ser privilegiada. A reciclagem, nos termos da lei, é o processo de transformação dos resíduos envolvendo a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação destes em insumos ou novos produtos. É o processo de reaproveitamento dos resíduos sólidos, em que os seus componentes são separados, transformados e recuperados, envolvendo economia de matérias-primas e energia, combate ao desperdício, redução da poluição ambiental e valorização dos resíduos, com mudança de concepção em relação aos mesmos (PNUD, 1998).

A cadeia produtiva da reciclagem pode ser dividida em três etapas a recuperação, revalorização e transformação. A recuperação consiste nos processos de separação do resíduo na fonte, coleta seletiva, prensagem, enfardamento. A revalorização compreende os processos de beneficiamento dos materiais, como a moagem e a extrusão. E a transformação é a reciclagem propriamente dita, transformando os materiais recuperados e revalorizados em um novo produto (GONÇALVES, 2003). Em outras palavras, o processo de reciclagem envolve várias etapas: coleta de material ou produto, seleção do item que será reaproveitado, preparação para reaproveitamento, processo industrial e conseqüente reintegração do material reciclado ao processo produtivo, sob a forma de matéria-prima.

### **3.4. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL**

Em 2011, Paulo Roberto Leite, presidente do CLRB, realizou uma pesquisa que trouxe informações sobre 71 empresas brasileiras de diversos setores empresariais, com destaque para o setor de serviços logísticos e destinação final dos produtos. O estudo mostrou que em cerca de 60% das empresas o índice de retorno dos produtos de pós-venda varia entre 5 e 10%. Quanto ao fluxo reverso de pós-consumo, apenas 12% das empresas consideram-se preparadas, 61% afirmam estar em fase de organização e 27% não tem pensado no tema.

Quanto as motivações, o principal motivo das empresas pesquisadas em proceder o retorno de produtos foi a diferenciação no mercado (35%) seguido por motivos econômicos (31%) e legislação (15%). Seguindo esta mesma linha, o maior potencial que as empresas percebem em relação à LR é a satisfação dos clientes.

Com relação à importância atribuída à LR, variando de 1 a 5, 40% deu nota máxima, 15% nota 4 e 20% nota 3, o que revela que a LR está em pauta para as empresas. Pouco mais de 50% das empresas afirmam estar em vias de organizar a logística reversa de pós-venda, enquanto 12% têm nível de organização bom e 32% não tem organização, dados semelhantes para a LR de pós-consumo (LEITE, 2011).

#### **3.4.1. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**

Segundo ABRELPE (2012), para o ano de 2011, estima-se que no Brasil foram geradas aproximadamente 198 mil toneladas por dia de resíduos sólidos urbanos, o que equivale a aproximadamente 62 milhões de toneladas no ano. Com relação ao ano de 2010, a geração de RSU no Brasil registrou um crescimento de 1,8% em 2011, índice percentual que é superior à taxa de crescimento populacional urbano do país, que foi de 0,9% no mesmo período. O aumento observado segue tendência constatada nos anos anteriores, porém em ritmo menor. Da mesma forma que na geração, houve um aumento de 2,5% na quantidade de RSU coletados em 2011. Na comparação entre o índice de crescimento da geração com o índice de crescimento da coleta, percebe-se que este último foi ligeiramente maior do que o primeiro, o que demonstra uma ampliação na cobertura dos serviços de coleta de RSU no país, rumo à universalização dos mesmos.

Do total de resíduos sólidos gerados, cerca de 90% foram coletados, o que equivale a aproximadamente 180 mil toneladas por dia. A quantidade de RSU coletados em 2011 cresceu em todas as regiões, em comparação ao dado de 2010. A região sudeste continua respondendo por 53% dos RSU coletados e apresenta o maior percentual de cobertura dos

serviços de coleta no país. Os percentuais das demais regiões são: Nordeste (22%); Sul (11%); Centro-oeste (8%) e Norte (6%).

<b>Região</b>	<b>Índice de Geração</b>	<b>Índice de Coleta</b>
Norte	1,154	0,96
Nordeste	1,302	0,998
Centro-Oeste	1,25	1,142
Sudeste	1,293	1,248
Sul	0,887	0,819
Brasil	1,223	1,097

**Quadro 3.7: Índice per capita de geração e coleta de RSU no Brasil**

Fonte: Pesquisa ABRELPE 2010 e 2011 e IBGE 2011

A comparação entre a quantidade total gerada e a quantidade total coletada, mostra que 6,4 milhões de toneladas de RSU deixaram de ser coletadas no ano de 2011 e, por consequência, tiveram destino impróprio. Em termos percentuais, houve uma singela evolução de 2010 para 2011, mas, em termos quantitativos, a destinação inadequada cresceu 1,4%, o que representa 23,3 milhões de toneladas de RSU dispostos em lixões e aterros controlados.

Quanto à destinação dos resíduos coletados em 2011, 58% foram destinados a aterros sanitários, 24% em aterros controlados e 17% em lixões. Isto significa que cerca de 75 mil toneladas diárias ainda tem destinação inadequada, sendo encaminhadas para lixões ou aterros controlados, os quais não possuem o conjunto de sistemas e medidas necessários para proteção do meio ambiente contra danos e degradações. Apesar das determinações legais e dos esforços empreendidos, essa destinação inadequada de RSU está presente em todos os estados.

Quanto ao lixo hospitalar, o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2011, chama atenção para o fato da coleta executada pela maioria dos municípios ser parcial, o que contribui significativamente para o desconhecimento sobre a quantidade total gerada e o destino real dos RSS no Brasil. No entanto, o resultado da pesquisa projetou que dos 5.565 municípios, 4.230 prestaram, total ou parcialmente, serviços atinentes ao manejo dos Resíduos Sólidos de Saúde. Quanto ao destino, vários são as disposições finais, inclusive a ilegal: lixão (12,5%); incineração (39,8%); aterro sanitário (18%); autoclave (14,5%); vala séptica (11,2%) e microondas (4%). O documento salienta: as normas federais aplicáveis aos RSS (CONAMA E ANVISA) estabelecem que determinadas classes de resíduos de serviços de saúde necessitam de tratamento previamente à sua disposição final. Porém, alguns municípios encaminham tais resíduos para os locais de destinação sem mencionar a existência

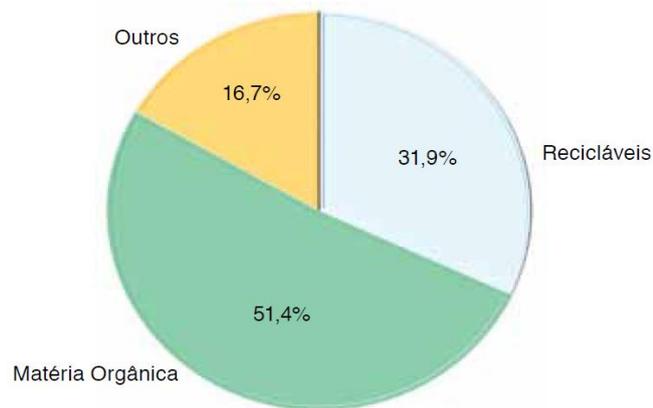
de tratamento prévio dado aos mesmos. Tal fato contraria as normas vigentes e apresenta risco diretamente aos trabalhadores da área, à saúde pública e ao meio ambiente.

No que diz respeito a coleta seletiva, a sua implantação no Brasil ainda é incipiente. Os primeiros programas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos no Brasil começaram a partir de meados da década de 1980, como alternativas inovadoras para a redução da geração dos resíduos sólidos domésticos e estímulo à reciclagem. Desde então, comunidades organizadas, indústrias, empresas e governos locais têm sido mobilizados e induzidos à separação e classificação dos resíduos nas suas fontes produtoras. Tais iniciativas representaram um grande avanço no que diz respeito aos resíduos sólidos e sua produção. As primeiras informações oficiais sobre a coleta seletiva dos resíduos sólidos foram levantadas pela PNSB 1989, que identificou, naquela oportunidade, a existência de 58 programas de coleta seletiva no País. Esse número cresceu para 451, segundo a PNSB 2000, e para 994, de acordo com a PNSB 2008, demonstrando um grande avanço na implementação da coleta seletiva nos municípios brasileiros (IBGE, 2008).

Segundo CEMPRE (2010), em 1994, apenas 81 municípios faziam coleta seletiva. Em 2008 aumentou para 405, o que representa 7% dos municípios, aproximadamente 14% da população. Embora o número de municípios seja, ainda, relativamente pequeno, são os maiores que adotam esta prática, em 2010 aumentou para 443.

Segundo ABRELPE (2012), em 2011, dos 5.565 municípios, 3.263 (58,6%) indicaram a existência de iniciativas de coleta seletiva que também apresenta as quantidades destas iniciativas nas diversas regiões do país. Embora a quantidade de municípios com atividades de coleta seletiva seja expressiva, é importante considerar que muitas vezes tais atividades resumem-se na disponibilização de pontos de entrega voluntária à população ou na simples formalização de convênios com cooperativas de catadores para a execução dos serviços.

A Figura 3.3 apresenta a composição gravimétrica média dos RSU coletados no Brasil e juntamente com o Quadro 3.8 permite visualizar de um modo geral a participação de diferentes materiais na fração total dos RSU. Referida composição, porém, é bastante diversificada nas diferentes regiões, uma vez que está diretamente relacionada com características, hábitos e costumes de consumo e descarte da população local.



**Figura 3.3: Composição gravimétrica dos RSU no Brasil**

Fonte: Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Versão pós Audiências e Consulta Pública para Conselhos Nacionais (Fevereiro/2012) apud ABRELPE (2012)

Material	Participação (%)	Quantidade (t/ano)
Metais	2,9	1.610.499
Papel, Papelão e TetraPak	13,1	7.275.012
Plástico	13,5	7.497.149
Vidro	2,4	1.332.827
Matéria Orgânica	51,4	28.544.702
Outros	16,7	9.274.251
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	<b>55.534.440</b>

**Quadro 3.8: Participação dos materiais no total de RSU coletado no Brasil**

Fonte: Pesquisa ABRELPE 2011 e Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Versão pós-audiências e consulta pública para conselhos nacionais (fevereiro/2012) apud ABRELPE (2012)

De acordo com o estudo Consumo Sustentável, feito pelo Ibope (2012) a pedido da WWF-Brasil, 64% dos brasileiros ainda não possuem acesso à coleta seletiva em suas residências. Entre aqueles que não possuem acesso ao serviço, 85% se dizem dispostos a separar os resíduos corretamente, se tiverem onde depositá-lo. A situação ainda piora. De acordo com a pesquisa, os brasileiros que já possuem acesso à coleta seletiva não são atendidos 100% pela prefeitura. Em metade dos casos o serviço ainda é feito de forma informal, por catadores de rua, cooperativas, associações ou pontos de entrega voluntários, o que prova que os governos municipais ainda têm muito trabalho pela frente, se quiserem cumprir as determinações da PNRS no prazo.

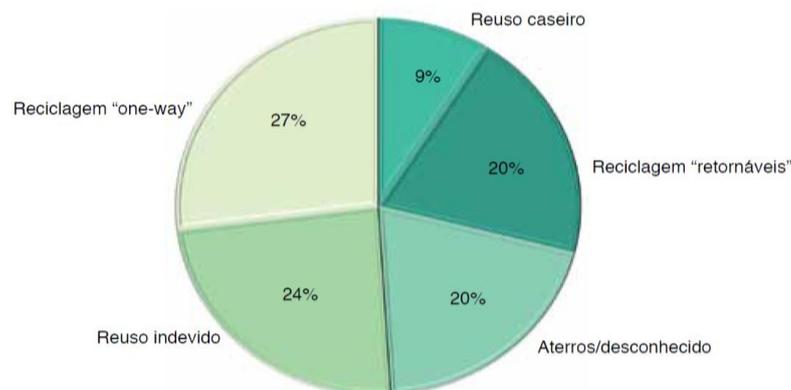
Para reciclagem, o relatório da ABRELPE (2012), mostra que quatros setores industriais - alumínio, papel, plástico e vidro – possuem considerável participação nas

atividades de reciclagem no país. Segundo os dados de 2009 os índices são: PET (56%), Vidro (47%), papel (46%) e alumínio (38%).

Em 2010, o Brasil reciclou 439 mil toneladas de alumínio, o que corresponde a 33,8% do consumo doméstico registrado no período para este material. Tal índice garante uma posição de destaque no cenário internacional, cuja média mundial é de 27,0% (base 2009). As latas de alumínio para envase de bebidas merecem destaque nas atividades de reciclagem desse material. O Brasil vem mantendo a liderança mundial na reciclagem de latas de alumínio, tendo atingido, em 2010, o índice de 97,6%, que corresponde a cerca de 240.000 toneladas recicladas no ano. Nos últimos 10 anos a quantidade reciclada de sucata de latas de alumínio atingiu patamar considerável, respondendo por cerca de 50% do total de alumínio reciclado no país.

Quanto ao papel, o índice de reciclagem anual de papéis é obtido pela divisão da taxa de recuperação de papéis recuperáveis (com potencial de reciclagem) pela quantidade total de papéis recicláveis consumidos no mesmo período. Em 2009, o país registrou uma taxa de recuperação de 46,0%. Os dados disponíveis sobre a reciclagem de plásticos retratam o universo da indústria de reciclagem mecânica dos plásticos, a qual converte os descartes plásticos pós-consumo em grânulos passíveis de serem utilizados na produção de novos artefatos plásticos. Em 2010 a indústria brasileira de reciclagem mecânica de plásticos era constituída por 738 empresas. A evolução do consumo de plásticos reciclados no Brasil apresenta índices diferenciados em função dos seus respectivos tipos. Brasil é um dos maiores recuperadores de PET, fica apenas atrás do Japão (77,9%).

Quanto ao setor vidreiro, como se observa na Figura 2.12, o destino das embalagens de vidro pós-consumo (retornáveis e “one way”) é composto por quatro segmentos principais: embalagem, utensílios domésticos, vidros técnicos e vidros planos.



**Figura 3.4: Destino das embalagens de vidro pós-consumo em 2007**

Fonte: ABIVIDRO – Associação Brasileira da Indústria de Vidro apud ABRELPE (2012)

A reciclagem de vidros no Brasil concentra-se amplamente no segmento de embalagens e, assim, torna-se necessário e importante observar o perfil do destino das embalagens de vidro pós-consumo. É interessante a constatação que apenas 20% do vidro utilizado em embalagens teve destinação em aterros sanitários ou de forma ignorada. Se a parcela reciclada atingiu a casa dos 47%, a parcela reutilizada totalizou 33%, sendo que 24% correspondem a reutilizações consideradas indevidas, em geral como embalagens de produtos fabricados informalmente. No período de 2000 a 2008 os índices de reciclagem de vidro apresentaram uma evolução continuada e positiva. Ressalta-se que o índice registrado de 47% em 2008 pode ser considerado bem adequado, pois como já destacado anteriormente, outros 44% do total das embalagens de vidro tiveram por destino algum tipo de reuso.

Portanto, apesar desses valores crescentes de reciclagem atingido no Brasil, pode-se dizer que as principais dificuldades encontradas pela grande maioria dos municípios neste processo são: informalidade do processo; carência de soluções de engenharia com visão social; alto custo do processo na fase de coleta, etc. (ABRELPE, 2012).

Quanto ao mercado de limpeza urbana no país, que nos anos anteriores movimentou considerável volume de recursos, novamente apresentou evolução em 2011, ultrapassando a casa dos R\$ 21 bilhões por ano, o que representa um crescimento de 10,4% em relação a 2010. Por tratar-se de serviços que demandam a utilização de mão de obra intensiva, o número de empregos diretos no setor demonstra a sua relevância na geração e manutenção de postos formais de trabalho, que vêm crescendo a cada ano e em 2011 superaram 310 mil empregos. Quanto aos recursos Aplicados na Coleta de RSU ele giram em torno de 3,9R\$ por habitante num mês e para nos Demais Serviços de Limpeza Urbana esse valor sob para 6,53 reais (ABRELPE, 2012).

As principais conclusões e recomendações trazidas pelo Panorama de RSU no Brasil em 2011 são as seguintes:

- ✓ De 2010 para 2011 houve uma significativa diminuição na intensidade do crescimento da geração de RSU no Brasil, o que é bastante positivo. A geração de resíduos cresceu duas vezes mais do que a população, fator ainda preocupante, mas bem menos crítico do que o crescimento seis vezes maior registrado em 2010.
- ✓ Apesar do fato positivo no tocante à geração descrita no parágrafo anterior, a destinação final de RSU ainda aparece como o principal problema a ser superado na transição de um sistema subdesenvolvido de gestão de resíduos para o modelo idealizado pela PNRS, que contempla medidas modernas e soluções integradas, que ainda são minoria em todo o país,

uma vez que, como notado, grande parte dos municípios adota até hoje as práticas do início do século passado para destinar seus resíduos sólidos.

- ✓ Mesmo assim, a mudança do quadro acima está muito mais próxima de tornar-se realidade do que em anos anteriores, já que o Brasil conta com uma legislação de regência das mais modernas do mundo, uma sociedade que demanda ações adequadas e um setor privado que se apresenta como verdadeiro parceiro da administração pública para o encaminhamento das soluções necessárias.
- ✓ Hoje o setor de limpeza urbana gera mais de 310 mil empregos formais, o que representa sustento para mais de 1 milhão de pessoas no país.
- ✓ Precisa-se de uma efetiva fiscalização, o que pode ser conseguido com a implementação de um sistema declaratório de resíduos, importante instrumento previsto na PNRS e em algumas leis estaduais.
- ✓ Mais uma vez o cenário revelado na gestão de Resíduos de Serviços de Saúde – RSS deve servir de alerta aos órgãos responsáveis pela saúde pública e à própria sociedade sobre esta importante e preocupante questão de saúde pública. É mais do que necessário encaminhar uma revisão das normas aplicáveis a esse tema, observando-se a PNRS, os tratados internacionais e os mais caros princípios de direito ambiental, que não podem ser afastados dessa discussão.
- ✓ A intensificação das atividades de reciclagem deve passar além de conscientização coletiva da população e de outras medidas práticas de incentivo, pela disponibilização de serviços públicos de coleta seletiva com eficiência e numa frequência adequada.
- ✓ A intenção concreta de realizar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos até agosto de 2012 foi demonstrada por uma razoável quantidade de municípios pesquisados. Igualmente, e de forma até mesmo surpreendente, a mesma intenção também apareceu no tocante à obrigação para os municípios darem tratamento adequado, até agosto de 2014, aos resíduos e rejeitos sob sua responsabilidade. Esta sem dúvida, uma tarefa bem mais complexa e desafiadora, dadas as proporções atuais do déficit nessa atividade.

### **3.4.2. Gestão e Gerenciamento dos RSU no DF**

O panorama dos resíduos sólidos para a região de centro-oeste mostra que os 466 municípios dos três Estados da região geraram em 2011, 15.824 toneladas/dia de RSU das quais 91,30% foram coletadas. Seguindo tendência constatada em 2010, o índice de coleta per

capita cresceu 2,1% em 2011 comparativamente ao ano anterior, sendo que a quantidade de resíduos coletados cresceu 3,5%, indicando um aumento real na abrangência destes serviços. No tocante à geração de RSU, os dados indicam um crescimento de 0,4% no índice per capita de geração desta região, que registrou a marca de 1,250 kg/habitante/dia.

A comparação entre os dados relativos à destinação de RSU em 2011 e 2010 resulta na constatação de um aumento de 5,5% na destinação final ambientalmente adequada em aterros sanitários. No entanto, 71% dos resíduos coletados na região, correspondentes a 10,2 mil toneladas diárias, ainda são destinados para lixões e aterros controlados que, do ponto de vista ambiental, pouco se diferenciam dos próprios lixões, pois não possuem o conjunto de sistemas necessários para proteção do meio ambiente e da saúde pública.

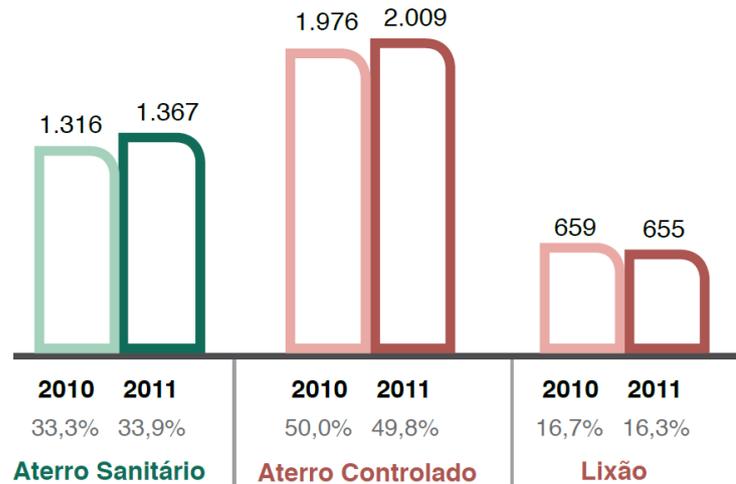
Quanto à quantidade de empregos diretos gerados pelo setor de limpeza urbana nos municípios da região centro-oeste em 2011, ABRELPE (2012) revela um aumento de 4,6% no número de postos de trabalho existentes no ano anterior. O mercado de serviços de limpeza urbana desta região movimentou a expressiva quantia de cerca de R\$ 1 bilhão, registrando um crescimento de 1,4%.

Quanto ao Distrito Federal, o Quadro 3.9 mostra que em 2011 foram gerados 4.115 toneladas de resíduos por dia, o que equivale a uma taxa de geração de 1,6 kg/habitante dia. Já a quantidade coletada (3.951 t/dia) praticamente se igualou a quantidade gerada de resíduos sólidos. A Figura 2.13 apresenta os valores e os destinos finais dos resíduos sólidos urbanos no Distrito Federal:

População Urbana		RSU Coletado				RSU Gerado (t/dia)	
		(kg/hab/dia)		(t/dia)		2010	2011
2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
2.476.249	2.521.692	1,596	1,599	3.951	4.031	4.039	4.115

**Quadro 3.9: Coleta e Geração de RSU no Distrito Federal**

Fontes: ABRELPE (2012)



**Figura 3.5: Destinação Final de RSU no Distrito Federal (t/dia)**

Fonte: Pesquisa ABRELPE 2010 e 2011

Segundo a Agência Reguladora de Águas, energia e Saneamento Básico do DF (2013), as áreas de competência da ADASA são saneamento básico, entendido como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de, entre outras, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Segundo a legislação distrital (Art. 7º da Lei 4.285/2008), a Agência na sua atividade reguladora atuará em conformidade com sua competência geral e na fiscalização geral, a ADASA firmará contrato de gestão e desempenho com o SLU – Serviço de Limpeza Urbana, inclusive sobre as condições gerais e outros aspectos essenciais do serviço, em conformidade, no que couber, com o artigo 11, §1º da Lei 4.285/2008 e o artigo 23 da Lei Federal nº 8.987/1995. Quanto ao agente executor cabem ao Serviço de Limpeza Urbana – SLU a gestão e operação da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos no Distrito Federal, a execução das licitações e contratos decorrentes, bem como a fiscalização específica das cláusulas contratuais no que tange à limpeza urbana e a autuação de infrações, e do contrato de gestão e desempenho a ser celebrado com a ADASA.

Segundo o site do Serviço de Limpeza Urbana do DF (2013), a SLU foi uma das primeiras instituições ambientalistas criada no Distrito Federal, pelo Decreto Nº 76, de 03 de agosto de 1961, com a denominação Serviço de Limpeza Pública - SLP. Naquela época, Brasília apresentava sérios problemas com o lixo, que não era tratado, exigindo-se soluções adequadas. A migração de populares de outros Estados para Brasília aumentou significativamente, esse aumento da população ocasionou em maior produção dos resíduos sólidos que cresceu a taxas imprevistas.

Em meados de 1963, inaugurou-se a Usina de Tratamento de Lixo com duas linhas de produção, que naquela época era mantida pela NOVACAP. Posteriormente a Lei Nº 660, de

27 de janeiro de 1994 transformou o Serviço Autônomo de Limpeza Urbana (SLU) em entidade autárquica vinculada à Secretaria de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia e a Lei Nº 706, de 13 de maio de 1964 deu ao SLU a denominação de Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal.

O Governo do Distrito Federal, preocupado com a preservação do meio ambiente, promoveu em 1972, num trabalho em conjunto com a Secretaria do Governo, Companhia de Desenvolvimento do Planalto Central – CODEPLAN e o SLU, estudos técnicos e econômicos sobre o saneamento básico de superfície, que posteriormente nortearam a elaboração do I Plano Diretor de Limpeza Urbana do DF.

Em 1976, devido ao crescimento da população do Distrito Federal, o SLU divulgou um estudo preliminar denominado “Destinação Final de Resíduos Sólidos no DF”, no qual focava o aumento da população e a produção per capita de lixo.

No ano de 2000, por meio de Decreto Nº 21.170 de 5 de maio dispôs sobre a reestruturação administrativa do Distrito Federal e o Serviço de Limpeza Urbana passou a ser denominado Serviço de Ajardinamento e Limpeza Urbana de Brasília – SALUB. No mesmo ano surgiu um novo Decreto de Nº 21.694 de 9 de novembro de 2000, dando nova denominação passando para Serviço de Ajardinamento e Limpeza Urbana de Brasília – BELACAP.

Alguns anos mais tarde, editado pelo governo da época outro Decreto de Nº 26.118, de 16 de agosto de 2005, alterando a denominação BELACAP, onde se exclui o Ajardinamento e inclui-se a atividade de Conservação de Monumentos Públicos, mantendo a Limpeza Urbana, tendo em vista alguns questionamentos anteriores pelo fato da atividade de Ajardinamento ser um trabalho executado pela NOVACAP. E em 2006, o Governador Arruda, editou o Decreto Lei Nº 27.591, no qual resgatou a antiga denominação, SLU – Serviço de Limpeza Urbana subordinado a Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente do Distrito Federal. (Para ver a lista completa da legislação no DF consultar o Anexo III).

Segundo o site da ADASA (2013), o serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos compreende a coleta, remoção e o transporte dos resíduos sólidos domiciliares; a varrição e limpeza de vias e logradouros públicos; a remoção e transporte de resíduos das atividades de limpeza; a remoção de resíduos volumosos e de entulhos lançados em vias e logradouros públicos; a prestação de serviços de operação e manutenção dos sistemas de transferência de resíduos sólidos urbanos e das unidades de triagem e compostagem, incluindo a transferência dos rejeitos gerados nessas unidades para destino final disposto de forma correta, utilizando aterros sanitários em conformidade com a

legislação ambiental. Com tanto serviços para dar contas, o órgão reconhece que o Distrito Federal, atualmente, não tem capacidade para tratar todos os resíduos sólidos urbanos coletados, com o agravante da subutilização das unidades de tratamento, locais esses, que não dão o devido processamento ao resíduo coletado, e muito material potencialmente reciclável é indevidamente destinada ao Aterro do Jóquei.

A estrutura e o modelo adotado no DF não são capazes de garantir o tratamento apropriado dos Resíduos Sólidos Urbanos, especialmente, quanto à separação do material reciclável. Parte mínima do material potencialmente reciclável é aproveitada do total coletado, tendo em vista que a coleta seletiva no DF, onde ocorre, é ainda muito precária.

Não existem sistemas eficientes implantados para captação do chorume e do biogás produzidos no Aterro do Jóquei, com isso, o chorume ameaça os lençóis subterrâneos e o biogás, que apesar de atualmente queimado, ameaça o meio ambiente e a saúde pública. Nesse contexto, a ADASA em seu papel institucional, promete atuar para assegurar a transformação desse cenário, elevando o Distrito Federal ao patamar de excelência na regulação e atuação fiscalizatória do serviço público de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Novas orientações surgiram como o Decreto Federal nº. 5.940/2006 e da Lei nº. 11.445/2007, que deviam ser utilizadas como ferramentas de moderação na criação de um Programa de Coleta Seletiva para o Distrito Federal. No entanto até agora pouco se fez para cumprir os ditames da lei 12.305/2010, este que previa a entrega dos planos de gerenciamento do lixo até agosto de 2012, exigência que não foi cumprida pelo GDF.

Lembrando que a elaboração dos planos de resíduos sólidos é condição para que os Estados, o DF e os municípios tenham acesso aos recursos da União, necessários a esta finalidade, bem como para que possam ser beneficiados por incentivos e financiamentos de entidades federais de crédito.

No dia 14 de agosto de 2008 foi aprovado, pelo Decreto Nº 29.399, o Plano Diretor de Resíduos Sólidos do Distrito Federal que trazia nos seus ditames as estratégias de gerenciamento para os resíduos sólidos gerados no Distrito Federal, e foi concebido quando a legislação referente aos resíduos sólidos encontrava suporte na Lei Federal nº 11.445, conhecida como Política Federal de Saneamento Básico. Com a publicação da Lei Federal 12.305/2010, surgiu a necessidade de adequação da PDRSDF com a nova Lei. A principal evolução seria a inserção das cooperativas de catadores no sistema de gestão e de participação do ciclo produtivo através das atividades de triagem e reciclagem.

Com a chegada da lei federal, para adequar o DF às diretrizes apresentadas pela PNRS, as ações pretendidas pelo GDF eram: operação do Aterro do Jóquei (Lixão da

Estrutural) com coleta de chorume, coleta de gás e melhorias operacionais; implantação do Comitê Gestor de Resíduos da Construção e Demolição com a presença de diversas Secretarias e sociedade civil organizada (transportadores, recicladores, carroceiros e geradores); implantação da ATTRs - Área de Transbordo, Triagem e Reciclagem de Resíduos da Construção e Demolição a ser operada pela NOVACAP e voltada para resíduos da construção e demolição de obras públicas no DF, bem como para a parametrização de tecnologias, ensaios e padrões de qualidade dos materiais reciclados produzidos em relação às ATTRs a serem concedidas; licitação da coleta seletiva; licitação do aterro sanitário Oeste; licitação das ATTRs, etc.

O principal ponto do lixo no DF, além de centenas de pontos irregulares, é o lixão da Estrutural, região administrativa do DF, que recebe em média 7 mil toneladas de lixo e entulho coletados todos os dias. O lixão da Estrutural já chega a ocupar mais de 100 hectares e 40 metros de altura, com mais de 30 milhões de toneladas de lixo enterrado, provocando alta poluição do ar, do solo e das águas do Parque Nacional de Brasília e do próprio Lago Paranoá, segundo especialistas na área ambiental. Cerca de 2 mil catadores de lixo trabalham ali.

Segundo o site do SLU (2013), dentro do Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos do DF, destaca-se a coleta seletiva dos resíduos sólidos recicláveis (lixo seco), no entanto, como já foi dito, atualmente não existe um modelo uniformizando a Coleta Seletiva no DF. Para SLU, a Coleta Seletiva é hoje um processo que necessita de apoiadores qualificados de modo a alcançar resultados satisfatórios no que se refere à qualidade da prestação de serviços, a viabilidade econômica dos grupos, ao protagonismo e autogestão dos catadores de materiais recicláveis, ao envolvimento da população e a criação de caminhos que promovam a reciclagem.

O projeto de Lei 261/2011 foi aprovado em junho deste ano pela Câmara Legislativa estabelece que os comerciantes deverão usar sacos plásticos ou recipientes coletores que facilitem o recolhimento dos resíduos e quem desobedecer a ordem pode pagar multa. No dia 6 de junho de 2011, a Resolução nº 51 do Conselho Gestor de Parcerias Público-Privadas do GDF (CGP), vinculado à Secretaria de Estado de Governo, autorizou a Companhia Paulista de Desenvolvimento (CPD) a desenvolver estudos de viabilidade e modelagens técnicas e financeiras para uma proposta de Parceria Público-Privada (PPP) para os “Sistemas de Coleta, Tratamento e Destinação Final dos Resíduos Sólidos” gerados no Distrito Federal. O prazo de execução seria de 30 anos com um custo da ordem de R\$ 12 bilhões. A discussão da proposta do PPP foi iniciada no final de 2012, com manifestação de muitas insatisfações.

O Comitê de Resíduos Sólidos foi instituído por meio do Decreto nº 32.922 de 10 de maio de 2011 com o objetivo de elaborar e acompanhar a implantação das ações destinadas à execução dos planos de resíduos sólidos no âmbito do Distrito Federal e Entorno. Foram realizadas 19 reuniões ordinárias com periodicidade semanal, iniciadas em 24/05/2011, e três reuniões extraordinárias. Entre as ações anunciadas está a liberação de oito áreas para a triagem e reciclagem de resíduos originados da construção civil. A Terracap emitiu os termos de cessão de uso a título precatório das áreas para a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos que será responsável pela condução da instalação dos aterros. Com a liberação dos terrenos, serão implantadas sete áreas de transbordo, triagem e reciclagem de resíduos da construção civil e de um aterro de inertes em parcerias com a iniciativa privada – conforme previsto no Decreto 33.445/2011 e na Lei 4.740/2011. As áreas triagem e reciclagem de resíduos da construção civil de funcionarão nas regiões administrativas de Brasília, Estrutural, Gama, Paranoá, Planaltina, São Sebastião e Samambaia. Por sua vez, o aterro de inertes será implantado em São Sebastião.

No mês de dezembro do ano passado o SLU/DF, chegou a comunicar a contratação de empresa especializada para prestação de serviços de coleta, transporte e descarga de Resíduos Sólidos Domiciliares, Institucionais e Comerciais Recicláveis, nas áreas urbanas e rurais do Distrito Federal. A contratação de empresa especializada para prestação de serviços de operação e de manutenção do Aterro Sanitário Oeste, localizado na Região Administrativa de Samambaia, compreendendo, dentre outras, as atividades implantação de base das células de aterramento, espalhamento, compactação e cobertura dos rejeitos e confecção do projeto executivo da Etapa 2, foi suspensa por prazo indeterminado por determinação do Tribunal de Contas do Distrito Federal, em razão de recursos contra o procedimento licitatório.

Este ano o governo anunciou um convênio com BNDES que prevê investimentos de R\$ 33 milhões para os 400 profissionais que trabalham com reciclagem: capacitação, construção de galpões e assistência técnica nos centros de triagem que vão ser 12 em três cidades (Estrutural, Sobradinho e Riacho Fundo I), noticiou DF Record no 19/03/2013.

Até então, as obras do aterro sanitário de Samambaia que vai substituir o lixão de Estrutural não foram iniciadas e nem os centros de triagem foram construídos. O centro, destinado à atuação das cooperativas de catadores que atuam no lixão da Estrutural, integra a política de resíduos sólidos do Governo do Distrito Federal e é uma das etapas iniciais da implantação da coleta seletiva do lixo. A obra está orçada em R\$ 1,5 milhão. (Agência Brasília, 2012)

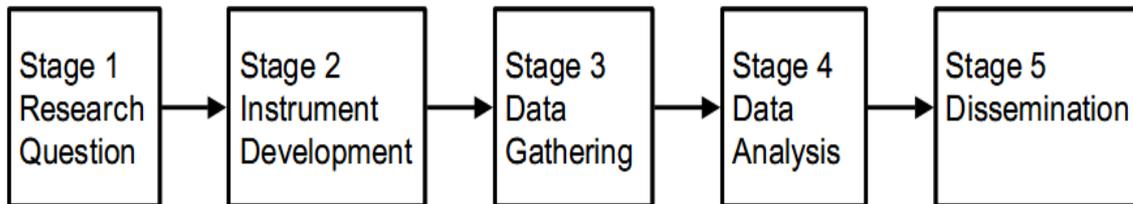
Segundo a mesma fonte, centro de triagem será instalado na Área Especial (AE) 01, na Estrutural. A área de construção prevista é de 1.618,20 m<sup>2</sup>, com capacidade para processamento diário de 20.400 kg/dia de resíduos. A previsão é que devam atuar, no local, 166 trabalhadores em dois turnos, sendo 102 triadores, que fará a triagem dos resíduos manualmente. Espera-se que com o centro, a contratação das cooperativas deixa de ser uma atividade de caráter assistencial e passa a ter um cunho de incentivo à atividade econômica e à inserção dos catadores, considerados agentes da limpeza pública formais com papel social necessário.

Com este rápido arcabouço dos resíduos sólidos no DF, percebe-se que as exigências inerentes a Lei 12.305/2010, constituem, duplamente, um desafio para a capital do país, visto que pouco se fez para o gerenciamento de resíduos sólidos.

## 4. MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

### 4.1. ETAPAS DA PESQUISA:

Segundo Stuart et al. (2002) o processo de uma pesquisa deve obedecer cinco etapas:



**Figura 4.1: Os cinco passos do modelo de processo de pesquisa**

Fonte: Stuart et al. (2002)

Etapa 1 - Definição da questão de pesquisa: as questões de pesquisa podem ser feitas em diferentes níveis de análise, dependendo do escopo do estudo;

Etapa 2 – Seleção do caso: É importante selecionar um caso de uma população apropriada, para evitar variações extremas.

Etapa 3 – Coleta de dados: Múltiplos métodos de coleta de dados são utilizados em estudos de caso, permitindo a triangulação dos dados.

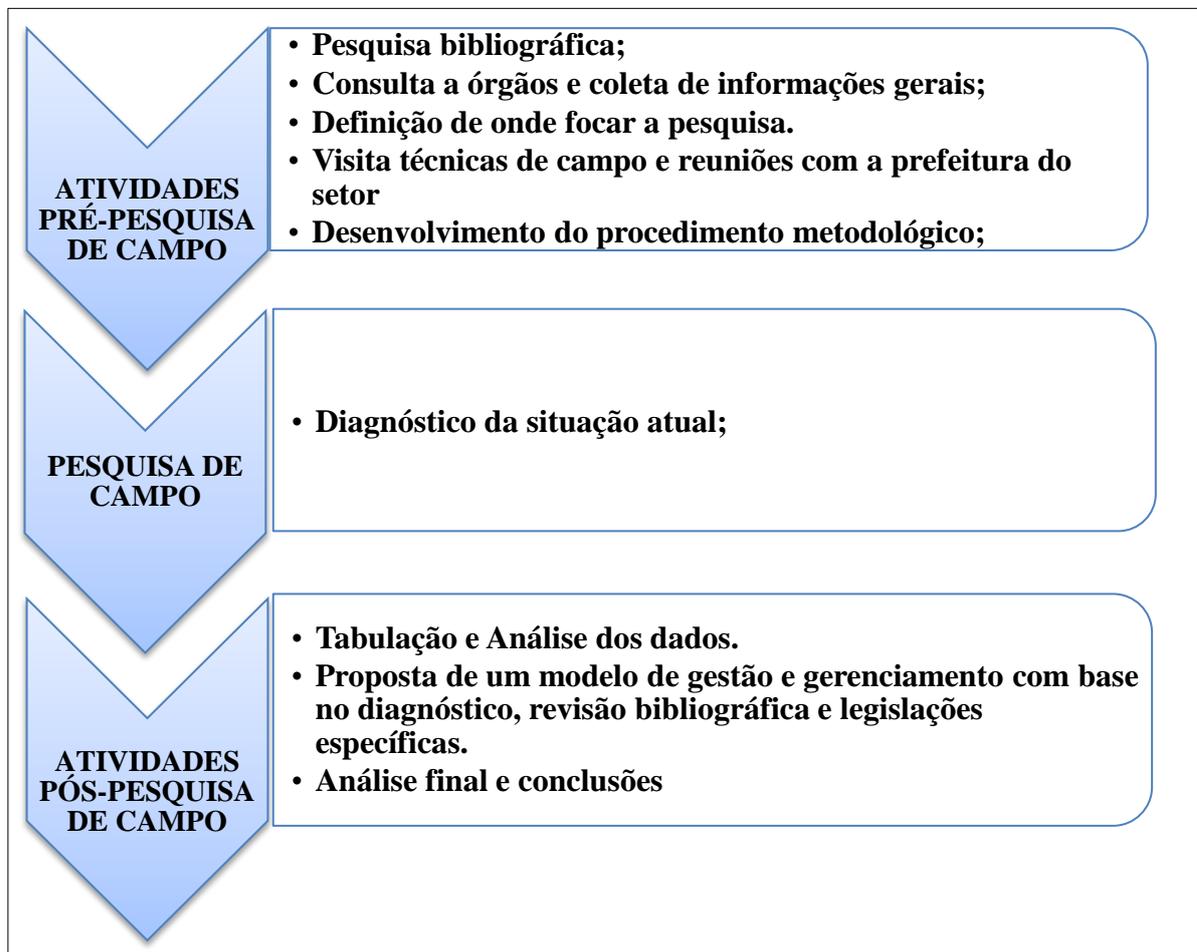
Etapa 4 – Análise dos dados: O processo entre a coleta dos dados e a análise deles é considerado iterativo e cíclico.

Etapa 5 – Disseminação dos resultados: A maior preocupação dos estudos que utilizam estudos de caso é com o rigor do processo ou do modelo utilizado na pesquisa. Fazem-se necessárias validações internas e externas, análise da qualidade do trabalho para garantir a confiança dos resultados (YIN, 2005).

Especificamente o estudo de caso, Gil apud Ventura (2007), considera que esta técnica não impõe um roteiro rígido para a sua delimitação, mas é possível definir quatro fases que mostram o seu delineamento. A primeira fase consiste em delimitar a unidade que constitui o caso. A segunda fase é a coleta de dados, que pode ser feita por meio dos procedimentos de observação, de análise de documentos, de entrevista formal ou informal, de história de vida, de aplicação de questionário com perguntas fechadas, de levantamentos de dados, de análise de conteúdo, etc. A terceira fase é representada pela seleção, análise e interpretação dos dados e, por fim, a quarta fase que é representada pela elaboração dos relatórios parciais e finais.

Estas etapas proposta por Stuart et al. (2002) e por Gil apud Ventura (2007) orientaram a elaboração do procedimento seguido nesta pesquisa. Ela compreende atividades

realizadas antes, durante e depois da pesquisa de campo, tal como apresentada na figura 4.2 e discriminada a seguir.



**Figura 4.2: Diagrama do Fluxo Metodológico**

Fonte: dados da pesquisa

**1. Pesquisa bibliográfica:** revisão da literatura por meio de livros e artigos publicados, normativas legais como as diversas resoluções e normas técnicas para os resíduos sólidos, enfatizando a legislação a Lei nº 12.305/2010.

**2. Consulta a órgãos e coleta de informações gerais:** inicialmente procurou-se realizar ‘em situações onde os esforços existentes na minimização dos resíduos sólidos estavam desconhecidos. Um exemplo disso foram algumas universidades, onde existem as mais variadas iniciativas para solucionar o problema dos resíduos sólidos nos seus Campus. Por isso a busca de informações em algumas corporações e instituições foi fundamental para o alcance dos objetivos deste trabalho. Nesta primeira etapa foi feito um diagnóstico geral e contextualização do assunto nas mais variadas áreas, como o caso de universidades, setores comerciais, quadras residenciais, polos industriais, rodoviárias, *shoppings centers*, etc.

**3. Definição do foco da pesquisa:** além das restrições impostas em cada área que possibilitaria a realização deste trabalho, a etapa anterior forneceu informações para a definição de onde seria realizado o estudo de caso. Acabou sendo definido os setores comerciais para a concentração dos estudos deste trabalho. Percebeu-se, com as informações da etapa anterior, que os setores comerciais seriam um bom exemplo para atingir os objetivos propostos inicialmente, sendo uma área de estudo pouco estudada, pois os estudos existentes se concentraram em propor medidas de melhorias apenas aos shoppings centers.

**4. Definição do setor comercial a ser aplicado como estudo de caso:** Setor Comercial Norte – Brasília. Além do interesse e apoio demonstrado pela prefeitura deste setor em colaborar com a pesquisa soma-se a essa escolha as seguintes características do local: um dos setores mais valorizados imobiliariamente em Brasília; posicionamento geográfico do setor – centro da cidade; acessibilidade e condições físicas do local que seriam importantes depois na proposição de pontos de triagens para o setor; disponibilidade de dados; etc.

**5. Visitas técnicas de campo e reuniões com a prefeitura do setor:** nesta etapa buscou-se obter informações não disponíveis em levantamentos anteriores, complementação das informações e obtenção de dados preliminares disponíveis sobre o setor. Foram realizados vários encontros com a prefeitura do setor e dezenas de visitas ao local. O primeiro encontro com a prefeitura do SCN foi realizada no dia 14 de agosto de 2012 e a primeira visita técnica ao local pelo pesquisador, a orientadora e outro pesquisador se deu no dia 23 de agosto.

**6. Desenvolvimento do procedimento metodológico:** esta etapa consistiu na elaboração de um questionário para a coleta dos dados deste trabalho. A metodologia de coleta foi apresentada e discutida com a prefeitura do setor no dia 14 de novembro de 2012.

**7. Diagnóstico da situação atual:** nesta etapa foram coletadas, durante três meses (de 21 de Novembro de 2012 até 17 de janeiro de 2013), dados nos prédios do Setor Comercial Norte. Nesta etapa além da aplicação do questionário fez-se uso de muita observação in loco. Cabe salientar que antes da aplicação do questionário do Apêndice D foi enviada aos responsáveis do SCN uma carta apresentando o projeto da pesquisa e os envolvidos no mesmo (Ver Apêndice B e C).

**8. Tabulação e Análise dos dados.**

**9. Proposta de um modelo de gestão e gerenciamento com base no diagnóstico, revisão bibliográfica e legislações específicas.**

**10. Análise final e conclusões.**

## 4.2. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Segundo Medeiros (2009) ao realizar uma pesquisa científica faz-se uso de métodos que são classificadas, tradicionalmente, em dedutivo e indutivo, e modernamente, fala-se em dois outros métodos: o hipotético-dedutivo e o dialético. Para ele, “além dos métodos, importa estudar as técnicas de pesquisa, que são conjuntos de normas utilizadas especificamente pelas mais diversas ciências. A técnica da pesquisa está relacionada com a parte prática da pesquisa” (MEDEIROS, 2009, p. 33).

No que diz respeito aos objetivos, este trabalho pode ser classificado como uma pesquisa exploratória que tem por finalidade ampliar o conhecimento a respeito de determinado fenômeno, explorando uma determinada realidade (GIL, 2007). Segundo Diehl e Tatim (2004), este tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, por meio de pesquisa documental, bibliográfica e na internet, junto a estudos acadêmicos, documentos governamentais, relatórios de pesquisas de entidades particulares e outros materiais que possam contribuir para o melhor entendimento do problema.

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos de coleta, em parte, é uma pesquisa bibliográfica, visto que este tipo de estudo é desenvolvido com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos, que possibilita o investigador cobrir uma gama de fatos bem maior do que se fosse investigar mediante observação direta (GIL, 2007) e é uma pesquisa de campo, pelo uso que foi feito do estudo de caso.

De acordo com o Yin (2005, p. 32) o estudo de caso “é um estudo empírico que investiga um fenômeno atual dentro do seu contexto de realidade, quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas e no qual são utilizadas várias fontes de evidência.” O estudo de caso deve apresentar proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise dos dados de uma pesquisa. Este tipo de pesquisa é qualitativa descritiva, pois procura compreender os fenômenos analisados no ambiente em que se desenrolam os processos, utilizando-se de uma visão holística dos mesmos, tendo no pesquisador o instrumento fundamental de análise dos dados coletados utilizando-se do método indutivo em sua análise.

Quanto à proposta final deste trabalho, o estudo trata-se do método qualitativo, pois esta pesquisa consistiu em fazer o diagnóstico da situação atual da gestão de resíduos sólidos urbanos nos setores comerciais de Brasília e propor diretrizes para a implantação de um modelo de gestão e gerenciamento.

Quanto ao levantamento dos resíduos sólidos no Setor Comercial Norte fez o uso do método quantitativo, que segundo Vergara (2005, p. 257):

“tem como propósito identificar relações entre variáveis. Hipóteses preestabelecidas pelo pesquisador são testadas em um contexto de verificação. Essa abordagem caracteriza-se pela objetividade, pelos critérios probabilísticos para a seleção das amostras, pelos instrumentos estruturados para a coleta, e pelas técnicas estatísticas para o tratamento dos dados. Busca-se a generalização dos resultados”.

Roesch (2007, p. 123) corrobora Vergara ao afirmar que este método “ênfatiza a utilização de dados padronizados que permitem ao pesquisador elaborar sumários, comparações e generalizações; por isso mesmo, a análise de dados é baseada no uso de estatísticas”.

#### **4.3. INSTRUMENTOS UTILIZADOS NA COLETA E ANÁLISE DOS DADOS**

O objetivo deste estudo é apresentar o diagnóstico da situação atual da gestão de resíduos sólidos urbanos comerciais nos setores comerciais e propor diretrizes para a implantação de Sistema de Gestão Setorial de Resíduos Sólidos. Para atingir estes objetivos foram realizadas atividades gerais e específicas já citadas e descritas a seguir.

O levantamento de dados para o diagnóstico da coleta de resíduos sólidos nos setores comerciais foi realizado em várias etapas que se deram de forma simultânea: aplicação de questionário e entrevistas semi-estruturadas, coleta de dados preexistentes e coleta de dados primários. Para a coleta dos dados primários, os instrumentos utilizados, construídos especialmente para esta pesquisa, constituíram-se de um questionário semi-estruturado dividido em duas partes e composto por 18 perguntas (Ver Apêndice D).

Com a Parte I – identificação do prédio - procurou-se conhecer o prédio em termos físicos e da sua funcionalidade. As características físicas levantadas foram número de andares incluindo subsolos, número de salas e ou lojas por andares, tamanho do edifício (área construída); tamanho médio das salas e ou lojas. Quanto ao funcionamento do prédio procurou-se saber o número de pessoas que abriga o edifício; número médio de pessoas por salas e ou lojas; classificação do edifício segundo os ramos de atividade das salas e ou lojas.

Na parte II – diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos - a maioria das perguntas foi objetiva envolvendo o planejamento da logística reversa; políticas e ações; a forma de administração dos serviços, existência de locais de acondicionamento do lixo; frequência de coleta; quantidade de contêineres; equipamentos e pessoal empregado; a forma de estruturação do planejamento da coleta, a forma de controle da sua eficiência, as

quantidades coletadas, a destinação final dos resíduos, existência de coleta seletiva e de alguma parceria com cooperativas de catadores ou com empresas de reciclagem.

Os questionários foram respondidos pelos responsáveis de cada prédio no setor estudado. Quando houve necessidade, outros membros da administração predial e funcionários da limpeza ajudavam no oferecimento dos dados e informações. Além das entrevistas, houve observação direta das práticas e procedimentos relacionados à logística reversa e foram fotografados locais, materiais, práticas, etc. pertinentes à pesquisa.

Quanto aos dados secundários, eles foram obtidos por meio da prefeitura, de internet e de documentos oferecidos ao logo dos contatos. Por exemplo, foram encontradas na internet informações do setor e das características de muitos prédios que ajudaram na pesquisa.

Com os dados encontrados na aplicação do questionário, estes foram tabulados e inseridos em planilhas para obter os quantitativos por questão, representando, desse modo, as características e tendências do universo pesquisado e, assim foi feita uma análise dos resultados obtidos, com o auxílio do referencial teórico. As técnicas de análise adotadas seguem a proposta de Yin (2005), que coloca a necessidade de serem examinadas, categorizadas, classificadas e recombinaadas as evidências da pesquisa tendo em vista as propostas iniciais do estudo. Conforme apresentada no capítulo a seguir, seguiu-se a estratégia de análise proposta pelo autor como a construção da explanação do estudo de caso, o seu exame analítico através de construtos elaborados para a constatação das evidências e a elaboração dos mapas de processo que auxiliam o entendimento dessas evidências.

Em alguns momentos da pesquisa, dados de alguns prédios ficaram indisponíveis ao pesquisador, no entanto, foram supridas com fontes secundárias disponíveis na internet e em algum momento de análise dos dados eles foram contemplados.

No tocante a determinação da quantidade dos resíduos sólidos gerada no SCN optou-se por considerar o Relatório de Coleta Seletiva de Corporate Financial Center (Ver anexo I), que além de ser representativo apresenta dados consolidados num período de seis meses.

Os dados do Relatório foram tratados, conforme descrito nos quadros 5.6 a 5.9, transformados em indicadores per capita (média por mês de resíduos gerados por pessoa no SCN) e relacionados ao número total de pessoas que compõem cada edifício. O detalhamento dessas ressalvas é apresentado ao longo dos capítulos 5 e 6.

#### 4.4. FERRAMENTA UTILIZADA NA CONFEÇÃO DA PROPOSTA

Para a segunda parte deste trabalho, uma proposta de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos nos setores comerciais, além da bibliografia explorada e a Lei 12.305/2010, foi utilizado o Ciclo do PDCA (*Plan, Do, Check e Act*) como ferramenta de apoio para a confecção do diagrama da proposta.



**Figura 4.3: PDCA - Método de Controle de processos**

Fonte: <http://casadaconsultoria.com.br/ciclo-pdca>

Os elementos ou as etapas do PDCA são:

1. **PLAN (Planejamento):** nesta primeira fase do processo é definida a meta de interesse e estabelecidos os meios (planos de ação) necessários para se atingir a meta proposta. Ou seja, é a fase de determinar como o problema será avaliado e resolvido.

Olhando para o planejamento empresarial, poder-se-ia dizer que esta primeira etapa se assemelha ao planejamento estratégico e tático da empresa. Segundo Oliveira (2003), o planejamento estratégico é um dos principais processos de uma organização e tem por finalidade estabelecer a melhor direção a ser seguida pela empresa. Para que sejam alcançados os objetivos traçados pela cúpula da empresa no plano estratégico é necessário um exaustivo processo de análise dos pontos fortes e fracos da empresa e das ameaças e oportunidades do ambiente externo. Após definir o que fazer, precisa-se do planejamento tático para estabelecer as diretrizes do como atingir os objetivos previamente fixados.

2. DO (Execução): nesta etapa as pessoas são treinadas antes a execução dos planos de ação e, depois da execução, os dados são coletados de modo a fornecer informações sobre a obtenção da meta.
3. CHECK (verificação): Com o uso dos dados coletados da etapa de Execução, é feita uma avaliação dos resultados obtidos em relação ao alcance da meta. É a fase do processo na qual os resultados são avaliados de forma crítica, respondendo-se as seguintes perguntas: O que aconteceu de certo? O que aconteceu de errado? Por quê?
4. ACT (Ações corretivas): Nesta etapa, se dá as ações de melhorias caso as metas não sejam alcançadas e, caso atingidas as metas, se estabelece os meios de manutenção dos melhores resultados.

A ferramenta originalmente foi desenvolvida, enquanto se começava o movimento de qualidade, pelo Walter Shewhart, que na década de vinte desenvolveu a primeira carta de controle de processo. Contudo, esse método somente foi popularizado na década de cinquenta pelo especialista em qualidade W. Edwards Deming, ficando mundialmente conhecido ao aplicar este método nos conceitos de qualidade em trabalhos desenvolvidos no Japão. Antes do ciclo PDCA, as organizações gerenciavam suas atividades como se elas houvessem identificados pontos de início e de fim no processo. Já o ciclo PDCA utiliza um modelo circular e dinâmico para enfatizar a necessidade de melhoria contínua e pode ser repetido continuamente sobre qualquer processo ou problema (DAVIS et al, 2001).

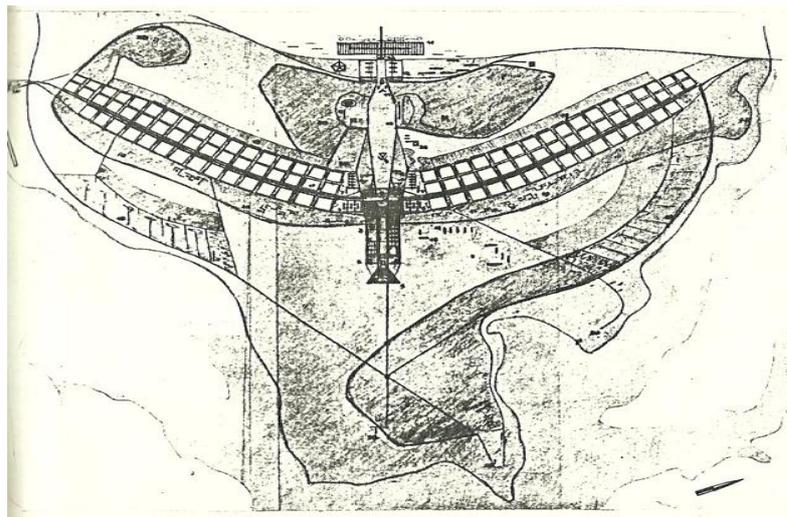
## 5. ESTUDO DE CASO: APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados mais relevantes que foram analisados, suficientes para a conclusão, serão expostos em gráficos diversos, contendo as percentagens de cada variável em estudo. Com isso serão discutidos os quantitativos de cada pergunta em análise, apresentado os resultados e as argumentações em cima do referencial teórico.

### 5.1. UMA BREVE CARACTERIZAÇÃO DO PLANO PILOTO DE BRASÍLIA

Primeiramente cabe salientar que não consta no objetivo deste trabalho debruçar sobre urbanização de Brasília, sendo assim, para um estudo aprofundado do assunto recomenda-se a consulta do Relatório do Plano Piloto de Brasília, documento que consiste na proposta apresentada por Lucio Costa no Concurso da Nova Capital do Brasil e escolhida pelo júri como vencedora em 1957. Ainda, podem ser consultados documentos como Brasília Revisitada 1985/1987, Brasília 57-85: do Plano Piloto; entre outros documentos técnicos e estudos que mostram as mudanças ocorridas ao longo do tempo no projeto original da cidade.

Como se observa na Figura 5.1, o desenho urbanístico da cidade, concebido por Lucio Costa, em forma de cruz é formado por duas vias centrais: o Eixo Monumental (EMO) e o Eixo Rodoviário (ERN e ERS). A partir do traçado desses dois eixos, criou o corpo da cidade com três fileiras de superquadras residenciais dispostas ao longo e em toda a extensão do Eixo Rodoviário.



**Figura 5.1: Planta geral do Plano Piloto de Lúcio Costa, de 1957**

Fonte: Senado, 1974

Nos quatro cantos formados pelo cruzamento das duas vias eixo ao longo do Eixo Monumental, Lucio Costa sugeriu a disposição de setores pares centrais de interesse coletivo,

respectivamente denominados segundo sua localização norte ou sul: Setor de Diversão (SDN e SDS), Setores Culturais (SCTS e SCTS), Setores Hoteleiros (SHN e SHS), Setores Comerciais (SCN e SCS), Setores Bancários (SBN e SBS) e Setores de Autarquias (SAUN e SAUS) (MENEZES, 2008).

Segundo o relato apresentado no site da Administração Regional de Brasília – RA I (2013), Brasília é formada pela Asa Norte; Asa Sul; Setor Militar Urbano; Setor de Garagens e Oficinas; Setor de Indústrias Gráficas; Área de Camping; Eixo Monumental; Esplanada dos Ministérios; Setor de Embaixadas Sul e Norte; Vila Planalto; Granja do Torto; Vila Telebrasil; Setor de áreas Isoladas Norte e a Praça dos três poderes.

O documento do Programa de Revitalização dos Setores Centrais descreve os chamados setores centrais do Plano Piloto que estão inseridos no perímetro de proteção do Conjunto Urbanístico de Brasília, tombado como Patrimônio Histórico Nacional e reconhecido como Patrimônio Cultural da Humanidade pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura. Esses setores fazem parte da denominada Escala Gregária, que se caracteriza por espaços mais densamente utilizados, propícios ao encontro, nos quais são permitidos usos diversificados e onde foi prevista a verticalização da paisagem. (GDF, 2010).

Ainda, segundo o documento mencionado no parágrafo anterior, a área central do Plano Piloto desempenha importante papel na concentração dos empregos do Distrito Federal, sendo sede de empresas privadas e órgãos públicos. De acordo com a Pesquisa de Emprego e Desemprego (PEDDF), os principais ramos geradores de emprego são os de serviços agregando 58,23% dos trabalhadores, seguido pela administração pública (16,43%) e pelo comércio (15,23%). Por um lado, o fluxo de pessoas bens e serviços durante os dias úteis da semana nos setores centrais reflete a vitalidade das áreas onde, entretanto, a mobilidade encontra-se bastante prejudicada.

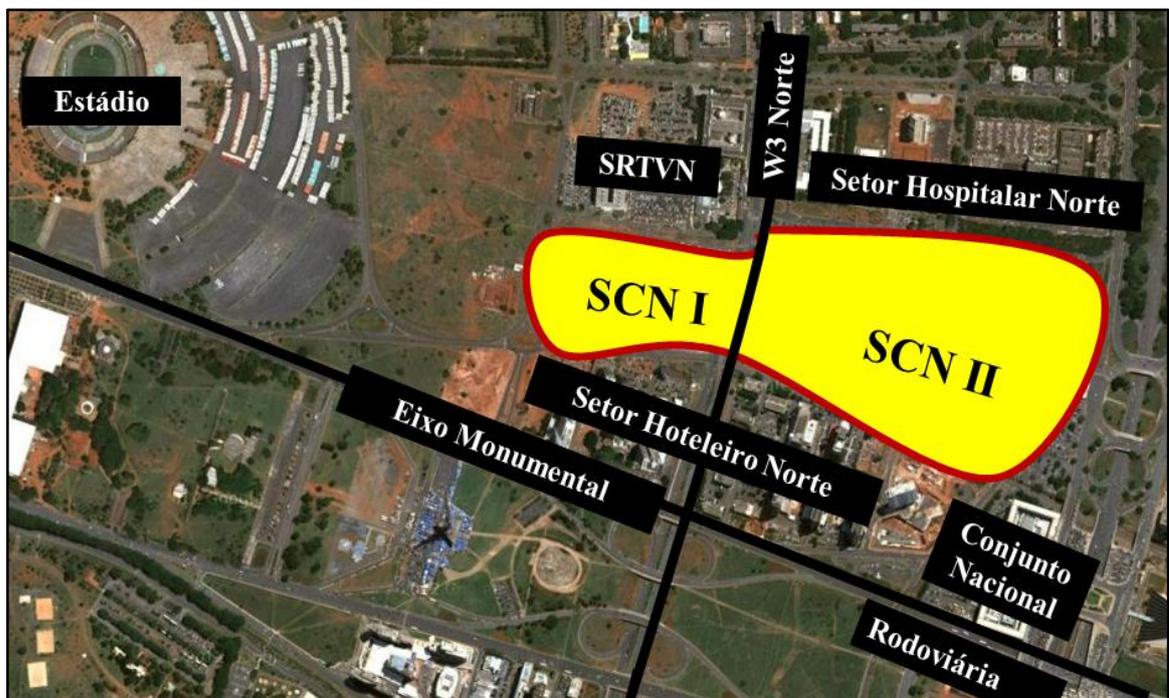
Para os pedestres, o espaço livre público carece da manutenção e implantação de calçadas adequadas à circulação dos diferentes tipos de frequentadores dessas áreas. A atração de enorme quantidade de veículos para esta área implica a presença de grandes bolsões de estacionamento e a utilização de áreas improvisadas, promovendo a degradação progressiva do espaço livre público e a obstrução sistemática do sistema viário de acesso aos setores e às edificações, para os pedestres e para os veículos de serviços públicos (bombeiros, ambulâncias, veículos de manutenção de redes de infraestrutura), implicando em situações potenciais de perigo e insegurança a muitas áreas. Por outro lado, os setores centrais caracterizam-se pelo esvaziamento à noite e nos finais de semana, como resultado da

setorização de funções e da proibição do uso residencial nas normas de uso do solo dos setores (GDF, 2010).

Alguns dos problemas desses setores foram colocados no Programa de Revitalização dos Setores Centrais e trazidos como linhas de atuação: recuperação ou implantação de calçadas, com implantação de rota acessível com auxílio de piso podotátil; remanejamento e adequação da iluminação urbana; implantação de mobiliário urbano conforme locações previstas no projeto; intervenções viárias para melhorar a orientação espacial e a reduzir conflitos de tráfego; implantação do sistema viário projetado; implantação de passarelas de conexão entre edificações; etc.

## 5.2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Dentro do cenário exposto no item anterior, encontra-se o Setor Comercial Norte que corresponde à parte noroeste da região central de Brasília. Como se observa na Figura 5.2, ele é delimitado pelo Eixo Monumental (via N1) e pelo Eixo Rodoviário Norte, delimitado, a leste, pelo Eixo Rodoviário Norte e pela Galeria do Trabalhador; a oeste pelo Centro Poliesportivo Ayrton Senna; a norte pelo Setor de Rádio e Televisão Norte e o Setor Médico Hospitalar Norte, e a sul, pelo Setor Hoteleiro Norte.



**Figura 5.2: Localização do Setor Comercial Norte**

Fonte: Modificada de Google Maps

Desde dezembro de 2005 o SCN já conta com sua própria prefeitura criada para ser um canal entre a comunidade e o Governo do Distrito Federal. Segundo o site da prefeitura (2013) o SCN é uma área nobre localizada no centro de Brasília, abriga empresas de grande e médio porte, apresenta diversas opções de lazer e comércio. No entanto, o Programa de Revitalização dos Setores Centrais de 2010 traz como propostas de revitalização para o SCN as seguintes medidas (ainda não executadas): estruturação e valorização dos caminhos de pedestres, de modo a promover o tratamento paisagístico adequado e introduzindo atrativos ao longo dos percursos; melhoria das condições de acessibilidade aos setores centrais norte; reavaliação do sistema viário e a circulação de veículos no sentido de solucionar conflitos e retenções, bem como disciplinar as áreas de estacionamento; incentivo à construção de estacionamentos subterrâneos; etc.

Ao longo do estudo de caso, foram encontrados alguns problemas estruturais, ligados às características topográficas e o sistema viário, como: desnivelamento do solo; falta de asfalto; falta de acessibilidade para pedestres, especialmente pessoas com mobilidade reduzida; falta de acessibilidade entre os prédios; falta de sinalização horizontal; calçadas mal conservadas; falta de estacionamentos e problemas nos poucos existentes, etc. As Figuras a seguir mostram esses problemas:



**Figura 5.3: Falta de acessibilidade entre os prédios**

Fonte: Dados da pesquisa



**Figura 5.4: Falta de pavimentação**

Fonte: Dados da pesquisa



**Figura 5.5: Falta de sinalização horizontal**

Fonte: Dados da pesquisa



**Figura 5.6: Calçadas mal conservadas**

Fonte: Dados da pesquisa



**Figura 5.7: Superlotação nos estacionamentos**

Fonte: Dados da pesquisa

Durante a semana o setor fica lotado de carros e com a falta de vagas os motoristas cometem infrações como veículos estacionados em terrenos públicos, nos canteiros e em fila dupla e uso de vagas reservadas para pessoas com deficiência.

Como se observa na Figura 5.2, nesta pesquisa dividiu-se o Setor Comercial Norte em SCN I (acima de W3 Norte) e SCN II (abaixo de W3 Norte). A primeira parte abrange apenas os dois grandes shoppings: o ID (chegou-se a aplicar o questionário no prédio) e o Shopping de Brasília (não colaborou com a pesquisa). Devido aos problemas e limitações geográficas do setor (como separação pela avenida W3; falta de acessibilidade e desnivelamentos geométricos entre SCN I e II), além do apoio das administrações, preferiu-se nesta pesquisa trabalhar apenas com o SCN II. Por essa razão, a partir de agora todas as menções do SCN referir-se-ão ao SCN II.

### **5.3. CONSOLIDAÇÃO DOS DADOS GERAIS**

As perguntas da Parte I do Questionário buscaram conhecer as características físicas e funcionais dos edifícios. Os dados obtidos foram consolidados em formas de Quadros.

A lista das 21 construções ativas no SCN encontra-se no Quadro 5.1. Além disso, encontram-se nesse setor duas áreas em construção, um edifício inativo (Vitória), um matagal, sete lanchonetes e alguns ambulantes instalados nas ruas do setor:

Nº	EDIFÍCIOS	BREVE DESCRIÇÃO
1	<b>America Office Tower</b>	Inaugurado em maio de 2001, este edifício comercial é formado por uma torre de escritórios de 23 andares e 3 subsolos de garagens com uma área total de aproximadamente 27.000 m <sup>2</sup> , com 324 vagas de garagens e 438 unidades entre salas e lojas.
2	<b>Brasília Trade Center</b>	Inaugurado em 1990, mede 75 m pelos lados Norte e Sul e 40 m pelos lados Leste e Oeste, perfazendo a área de 3.000 m <sup>2</sup> . Compõe-se de 17 pavimentos, sendo: 4 subsolos; térreo, sobreloja. Comporta um total de 308 unidades autônomas.
3	<b>Caixa Econômica</b>	Prédio parcialmente em funcionamento.
4	<b>Central Park</b>	Prédio comercial com 20 pavimentos ocupáveis
5	<b>Centro Empresarial Varig</b>	O edifício é composto de 2º subsolos (garagem privativa), térreo, 1º ao 13º andar, mezanino e cobertura. A construção traz quatro torres interligadas por um hall central. A área do terreno é de 6.400 m <sup>2</sup> e área construída perfaz um total de 69.721 m <sup>2</sup> .
6	<b>Citroën</b>	Uma filial da concessionária Citroën. Serviços: venda de veículos novos e seminovos e multimarcas com garantia; assistência técnica em geral; oficina mecânica.
7	<b>Corporate Financial Center</b>	Construído em 1995, é um edifício de escritórios que possui 14 pavimentos, mais térreo e 2 subsolos. É composto por dois blocos que se interpenetram e que são rotacionados entre si. O edifício abriga as sedes de algumas empresas multinacionais, estatais e organismos internacionais.
8	<b>Embratur</b>	Prédio de um órgão público.
9	<b>Espaço ECCO</b>	Espaço cultural.
10	<b>Estação Telefônica Centro Norte</b>	Este prédio comercial tem 9 andares com uma área locável de 10.800 m <sup>2</sup> . Ele é formado por empresa de telecomunicações.
11	<b>Garota Carioca</b>	Funciona como choperia.
12	<b>Igreja Internacional</b>	Igreja com um grande auditório e algumas salas.
13	<b>ITI</b>	Prédio de um órgão público.
14	<b>Jorlan</b>	Uma filial da concessionária.
15	<b>Kalunga</b>	Uma loja de matérias de informática e escritórios.
16	<b>Liberty Mall torres A e B</b>	As duas torres funcionam como escritórios e clínicas de diversas especialidades.
17	<b>Ministério da Saúde</b>	Prédio de um órgão público.
18	<b>Number One</b>	De 19 andares na sua maioria é ocupada pela Caixa Seguros.
19	<b>Porto Seguro</b>	Filial da empresa de seguros.
20	<b>Shopping Liberty Mall</b>	Na sua maioria lojas e atividades de lazer e praça de alimentação
21	<b>SINE</b>	Possuindo no térreo uma galeria de arte, área do subsolo de 3000 m <sup>2</sup> , funciona como atendimento ao público por órgãos públicos.

**Quadro 5.1: Edifícios que compõe o SCN**

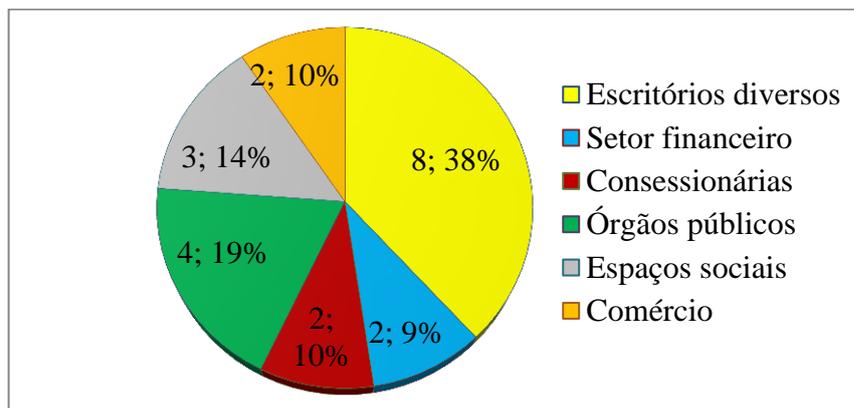
Fonte: dados da pesquisa

De acordo com as similaridades de atividades predominantes em cada edifício, os edifícios do SCN podem ser agrupados em seis categorias. Como se observa no Quadro 5.1, a Categoria I – America Office Tower; Brasília Trade Center; Central Park; Centro Empresarial Varig; Corporate; Estação Centro Norte; Liberty Mall A e B e Number One - são prédios destinadas às salas diversas, ou seja, sem considerar os demais edifícios que também têm essas características, 38 % dos edifícios do SCN (8 dos 21) são destinadas especificamente a salas de escritórios de diversas atividades (a serem descritas mais a frente).

A categoria II representa as duas filiais de concessionárias instaladas no setor e que prestam serviços de venda, seguros, vistorias, etc. E a Categoria III– Embratur, Ministério da Saúde, ITI e SINE – abrigam órgãos públicos. No Caso da SINE, é um espaço no subsolo de 3.000 m<sup>2</sup> usado na sua maior parte para atendimento ao público.

A Categoria IV, representada pela Caixa Econômica e Porto Seguros, são empresas do setor financeiro: banco e seguros. E a Categoria V agrupa os três espaços destinados às atividades sociais e de lazer. E por último, tem-se a Categoria VI representando uma loja de materiais de informática e de escritórios e o Shopping Liberty Mall. Apesar de o Liberty Mall ser constituído do shopping e de mais duas torres conexas, são consideradas separadas já que a administração assim o é também.

A Figura 5.8 apresenta as percentagens de cada categoria:



**Figura 5.8: Categorização do SCN em função das atividades desenvolvidas nos prédios**

Fonte: dados da pesquisa

- Oito edifícios são destinados especificamente a escritórios - representando 38% do SCN;
- Órgãos públicos – 4 construções sendo quase 20% do setor;
- Espaços destinados a atividades culturais, de lazer e espiritual – 3 edificações, 14%;
- Comércio – um shopping e uma loja - 10% do setor
- Duas filiais de concessionárias – mais 10% do setor e

- Duas empresas do setor financeiro - um banco e de uma empresa de seguro - 9%.

Além desse agrupamento geral, as demais informações trazidas no Quadro 5.2 mostram a grande diversidade do setor se considerar as especificações de cada prédio:

- 8 das 21 construções possuem mais de 9 andares;
- Prédios com 1, 2, 3, 4, 5, 14, 18 e 20 pavimentos ocupáveis;
- Tamanho dos Edifícios em m<sup>2</sup>: 1.500; 2.000; 27.000; 50.000; 60.000; 69.000; etc.;
- Área Locável (apenas dos prédios comerciais): variando de 5.742 a 31.720 m<sup>2</sup>;
- Tamanho Médio das Salas em m<sup>2</sup>: 35; 50; 60; 100; 600; 700; etc.;
- Número de Salas ou Lojas dos prédios: dos prédios maiores e disponíveis para escritórios elas variam de 42 salas por prédio até 438 salas.

Nº	EDIFÍCIOS	Nº Andares		Pavimentos Ocupáveis	Tamanho do Edifício (m <sup>2</sup> )	Área Locável	Tam. Médio das Salas	Salas ou Lojas	Pessoas	OBS
			Subsolos							
1	America Office Tower	19	3	20	27.000	12.350	35	438	3000	
2	Brasília Trade Center	17	4	18	51000	14.280	60	304	1400	
3	Caixa Econômica	3	1	4	9000	n.s.a.	n.s.a.		50	
4	Central Park	19	4	20		18430	35	323	1500	
5	Centro Empresarial Varig	14	2	14	69721	31720	600	60	3500	
6	Citroen	1	0	2	1500	n.s.a.	n.s.a.		38	
7	Corporate Financial Center	13	3	14	56259	22.088	700	52	3000	
8	Embratur	2	2	5	5700	n.s.a.	144	50	320	
9	Espaço ECCO	0	0	1	2000	n.s.a.	n.s.a.	8	155	
10	Estação Telefônica C. N.	9	2	10		10.880	100		1000	
11	Garota Carioca	1	0	2	2000	n.s.a.	n.s.a.	n.s.a.	700	
12	Igreja Internacional	2	0	3	1000	n.s.a.	n.s.a.	17	262	
13	ITI				3.211		n.s.a.		145	
14	Jorlan	1	0	2	1500	n.s.a.	n.s.a.	10	25	
15	Kalunga	1	0	2	1500	n.s.a.	n.s.a.	9	18	
16	Liberty Mall torres A e B	28	4	28	61000	28000	35	730	2500	
17	Ministério da Saúde	2	3	5	5.000	n.s.a.	100	25	200	
18	Number One	19	4	20	31.660	12.540	600	42	1200	
19	Porto Seguro	2	1	3	3082	n.s.a.	30	38	100	
20	Shopping Liberty Mall	1	1	2	11.812	5742	50	69	340	
21	SINE	0	1	1	3000	n.s.a.	n.s.a.		26	
n.s.a = não se aplica										

**Quadro 5.2: Caracterização física e funcional do setor pesquisado**

Fonte: Dados da pesquisa

Quanto à classificação das salas em ramos de atividades, os dados do Quadro 5.3 mostram que das 2118 salas identificadas nesta pesquisa, 86% são dedicadas a escritórios e 10% são ocupadas por clínicas médicas e o restante das salas é destinado a lojas principalmente do Shopping Liberty Mall e algumas das praças de alimentação presentes em poucos prédios do setor.

Dos dados conseguidos, pode-se chegar rapidamente ao número de 19.479 pessoas que trabalham no SCN sem considerar os milhares de pessoas que visitam o local todos os dias a procura de lazer, prestação de serviços, comércio, etc. No caso dos números da Igreja Internacional, o Espaço Ecco e a Garota Carioca são números regulares de pessoas que frequentam o local e que não trabalham no edifício. Tomou-se esse valor já que o número de funcionários do local é relativamente baixo e os frequentadores são potenciais geradores de resíduos no local e usufruem do serviço ali mesmo.

Nº	EDIFÍCIOS	NÚMERO DE SALAS POR RAMOS DE ATIVIDADES					
		Salas/Lojas	Escritórios	Clínicas	Lojas	Alimentação	Outros
1	America Office Tower	438	409	22	3	3	1
2	Brasília Trade Center	304	290	10	3	1	0
3	Caixa Econômica			0	0	0	0
4	Central Park	323	293	26	0	4	0
5	Centro Empres. Varig	60	56	0	4	0	0
6	Citroen			0	0	0	1
7	Corporate Fin. Center	62	52	0	0	10	0
8	Embratur	50	50	0	0	0	0
9	Espaço ECCO	8	7	0	0	0	1
10	Estação Tel. Centro N			0	0		0
11	Garota Carioca	2	0	0	0	1	1
12	Igreja Internacional	18	17	0	0	0	1
13	ITI			0	0	0	0
14	Jorlan	10	10	0	0	0	1
15	Kalunga	9	8		1	0	0
16	Liberty Mall - A e B	730	573	157	0	0	0
17	Ministério da Saúde	25	25	0	0	0	0
18	Number One	42	42	0	0	0	0
19	Porto Seguro	38	38	0	0	0	0
20	Shopping Liberty M.	69	4	0	46	18	1
21	SINE			0	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>2188</b>	<b>1874</b>	<b>215</b>	<b>57</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
<b>Percentagem</b>			<b>86%</b>	<b>10%</b>	<b>3%</b>	<b>2%</b>	<b>0%</b>

**Quadro 5.3: Classificação das salas por ramos de atividades e por prédio**

Fonte: Dados da pesquisa

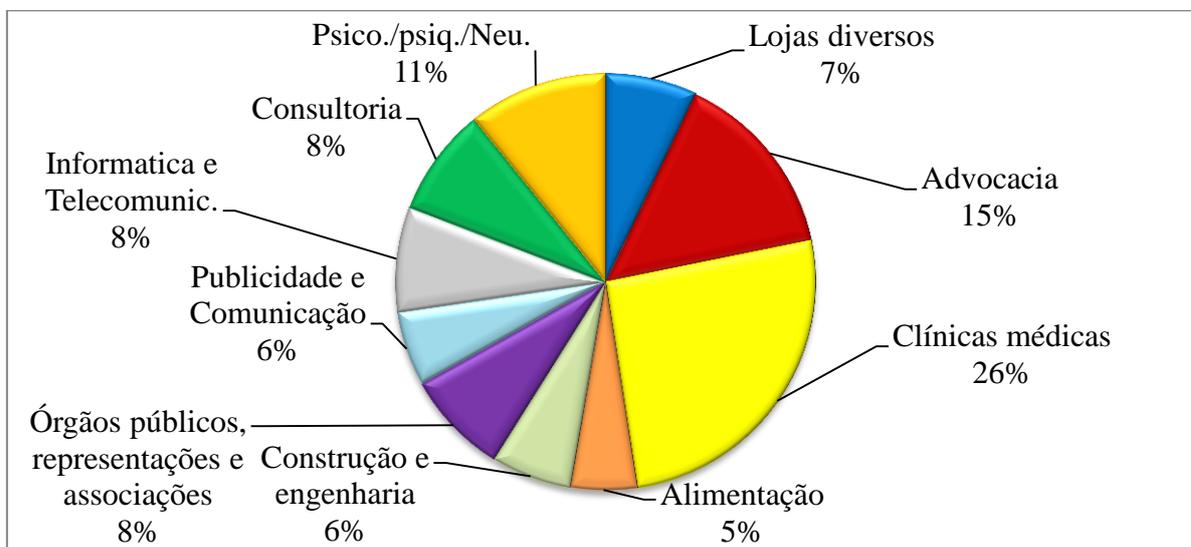
Com base nos dados do Quadro anterior, estruturou-se o Quadro 5.3 que apresenta minuciosamente os principais ramos de atividades amostrados no SCN. As percentagens mais significativas estão destacadas em preto:

Nº	RAMOS DE ATIV.	Unidades	%	Nº	RAMOS DE ATIV.	Unidades	%
1	Adega	1	0,14	31	Fotografia	1	0,1
2	Advocacia	107	<b>14,68</b>	32	Geologia	1	0,1
3	Acupuntura	2	0,27	33	Ginecologista	2	0,3
4	Agência do turismo	5	0,69	34	Igreja	1	0,1
5	Agropecuária	2	0,27	35	Imobiliária	8	1,1
6	Alimentação	37	<b>5,08</b>	36	Informática	52	<b>7,1</b>
7	Angiologia	1	0,14	37	Joalheria	4	0,5
8	Associações	10	1,37	38	Livraria	1	0,1
9	Bancos	7	0,96	39	Lojas diversas	43	<b>5,9</b>
10	Cardiologia	1	0,14	40	Lotérica	1	0,1
11	Chaveiro	1	0,14	41	Massagem	1	0,1
12	Cinema	1	0,14	42	Mineração	1	0,1
13	Cirurgias plásticas	4	0,55	43	Musicoterapia	1	0,1
14	Comunicação	18	2,47	44	Nutrição/Nutrologia	3	0,4
15	Consultoria	54	<b>7,41</b>	45	Odontologia	154	<b>21,1</b>
16	Contabilidade	4	0,55	46	Oftalmologia	1	0,1
17	Correios	1	0,14	47	Órgãos públicos	36	<b>4,9</b>
18	Concessionárias	2	0,27	48	Otorrino	1	0,1
19	Construção e Engen.	45	<b>6,17</b>	49	Papelaria	2	0,3
20	Cursos	5	0,69	50	Pediatria	2	0,3
21	Dermatologia	5	0,69	51	Pedologia	2	0,3
22	Design gráfico	1	0,14	52	Pesquisas	4	0,5
23	Endecronolgia	3	0,41	53	Pilates	1	0,1
24	Editora	1	0,14	54	Psico./psiq./Neurol.	78	<b>10,7</b>
25	Estética	4	0,55	55	Publicidade	22	<b>3,0</b>
26	Eventos	1	0,14	56	Radiologia	3	0,4
27	Factoring	3	0,41	57	Representações	12	1,6
28	Farmácia	1	0,14	58	Seguros	17	2,3
29	Fisioterapia	5	0,69	59	Salão de Beleza	2	0,3
30	Fonoaudiologia	2	0,27	60	Taquigrafia	1	0,1
31	Fotografia	1	0,14	61	Telecomunicação	7	1,0
32	Geologia	1	0,14	62	Vigilância Sanitária	1	0,1
33	Ginecologista	2	0,27	63	Yoga	2	0,3
34	Igreja	1	0,14	64	Outros	20	2,7
<b>Total</b>		<b>827</b>					

**Quadro 5.4: Classificação das salas por ramos de atividades – I**

Fonte: Dados da Pesquisa

Os ramos de atividades mais relevantes foram agrupados nas categorias discriminadas na Figura 5.9:



**Figura 5.9: Classificação das salas em ramos de atividades – II**

Fonte: Dados da pesquisa

Da Figura 5.9, percebe-se que a maior percentagem de números de salas (26%) é destinada aos serviços de saúde. Nesta categoria, num total de 187 salas, 154 são destinadas às clínicas odontológicas, isto é, 82% apenas a esta especialidade. Ainda, dentro da categoria de clínicas médicas, especialidades como fisioterapia, fonoaudiologia, nutrição e nutrologia, pediatria e 3 salas de radiologia não foram incluídas, por estes se tratarem de especialidades de consultas que não geram resíduos como as demais agrupadas em clínicas médicas como é o caso das odontológicas que geram bastante lixos hospitalares.

Na sequência vem a categoria das salas destinadas aos serviços de advocacia (15%); psicologia/psiquiatria/neurologia (11%); com 8% os ramos de consultoria, informática & telecomunicação (lembrando que não são salas destinadas a vendas de equipamentos mas sim escritórios) e a categoria de órgãos públicos, representações e associações (8%). Com 7% ficam as lojas de produtos diversos na sua maioria pertencentes ao Shopping Liberty Mall; 6% as empresas de Publicidade & Comunicação e as de Construção & Engenharia e por último, com 5% as salas das praças de alimentação. Este último apesar da sua pequena percentagem nesta classificação, a quantidade e a diversidade de resíduos sólidos gerados por essas lojas é consideravelmente alto e pertinente em qualquer estudo de resíduos sólidos, devido ao volume do lixo orgânico gerado, bem como os demais tipos de resíduos (vidro, metal, papel, plásticos diversos, etc.).

Ao explorar mais os dados da Figura 5.9, ficam praticamente três categorias distintas de salas, se classificadas genericamente em tipos de resíduos gerados: as que geram lixo hospitalares, as que geram resíduos advindos das praças de alimentação e as que geram resíduos de escritórios. As que geram lixo hospitalares, as clínicas médicas, representam 26% das salas e as que geram resíduos das lojas de alimentação representa 5% e as demais os demais ramos de atividades representados na Figura 5.9, as que geram resíduos de escritórios, representa 69%. A partir dessa categorização de salas, considerando que 69% delas são de escritórios, suponha-se por ora que uma boa parte dos resíduos gerados no setor é o de papel.

De acordo com o Quadro 5.5, 73% das clínicas médicas se concentram nas duas torres do Liberty Mall; 81% das lojas no Shopping Liberty Mall e 48% das lojas de alimentação também se encontram nesse shopping. É perceptível que o Liberty Mall (as duas torres e o shopping) tem uma maior participação nas três categorias apresentadas. E quanto à participação dos demais prédios ela varia de quesito para quesito.

<b>Categorias</b>	<b>Número de salas/Lojas por prédio</b>			<b>Total</b>	<b>%</b>
<b>Clínicas Médicas (todas as especialidades médicas)</b>	157	73%	Liberty Mall Torre A e B	215	70% do total
	26	12%	Central Park		
	22	10%	América Office Tower		
	10	5%	Brasília Trade Center		
<b>Lojas diversas (sem contar as de alimentação)</b>	46	81%	Shopping Liberty Mall	57	18% do total
	4	7%	Centro Empresarial Varig		
	3	5%	América Office Tower		
	3	5%	Brasília Trade Center		
	1	2%	Kalunga		
<b>Praça de alimentação (lojas)</b>	18	48%	Shopping Liberty Mall	37	12% do total
	10	27%	Corporate Financial Center		
	4	11%	Central Park		
	3	8%	América Office Tower		
	1	3%	Brasília Trade Center		
	1	3%	Choperia Garota Carioca		
<b>Total</b>	309 salas e ou lojas				100%

**Quadro 5.5: Participação dos edifícios nos ramos de atividades**

Fonte: Dados da pesquisa

## **5.4. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

A seguir serão apresentados e analisados os principais dados referentes à Parte II do questionário de pesquisa – Diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos nesse setor.

### **5.4.1. Classificação dos resíduos sólidos gerados no SCN**

Mostrou-se na revisão bibliográfica que os vários tipos de classificação de RSU se baseiam em determinadas características ou propriedades identificadas e que a classificação mais recorrente é a da norma NBR 10004/1987 que trata da classificação de resíduos quanto a sua periculosidade: perigosos; não inertes e inertes. No Geral, quanto a esta classificação pode-se afirmar que o lixo gerado no SCN é inerte e não demonstra grandes graus de periculosidade e ou danos à saúde pública.

A Lei nº 12.305/2010, de forma parecida, classifica os resíduos sólidos quanto à origem e quanto à periculosidade. Viu-se que quanto à origem eles podem ser: a) resíduos domiciliares; b) resíduos de limpeza urbana; c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”; d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”; e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”; f) resíduos industriais; g) resíduos de serviços de saúde; h) resíduos da construção civil; i) resíduos agrossilvopastoris; j) resíduos de serviços de transportes e k) resíduos de mineração.

Quanto a essa classificação pode ser sublinhada que no SCN os resíduos contemplam em parte a categoria de resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; resíduos de saúde, resíduos da construção civil e, claro, possui similaridades, em parte, com os resíduos domiciliares. Por outro lado, não faz parte dos resíduos sólidos do SCN a categoria de agrossilvopastoris; de serviços de transporte, industriais, e de mineração.

Como já foi apresentado no Quadro 5.3, das 2118 salas identificadas nesta pesquisa, 86% delas são destinadas a escritórios comuns; 10% a clínicas médicas; 3% a lojas de produtos diversos, praticamente no shopping e 2% a praça de alimentação. Em termos detalhados dos ramos de atividades, já foi mencionado que 26% das salas são destinadas aos serviços de saúde (somente a especialidade odontológica representa 82% dentro desta categoria); 69% aos outros escritórios diversos e 5% às lojas de alimentação. Devido a essas características, os resíduos sólidos do SCN incluem basicamente resíduos hospitalares gerados pelas clínicas odontológicas; resíduos gerados nos escritórios como a de advocacia,

consultoria, psicologia, órgãos públicos, etc. (papel branco e misto, jornais); resíduos gerados nas praças de alimentação (orgânico, plásticos, PET, latinhas de refrigerantes, etc.) e resíduos das lojas (papel e papelão).

Esperava-se agregar este trabalho com os dados secundários oferecidos pelos órgãos competentes da limpeza pública do DF, mas não foi possível a obtenção desses dados. Em uma resposta ao e-mail, a ASCOM SLU diz: “Não temos dados específicos do Setor Comercial Norte, porque a gente faz a estatística por lotes. Mas, se te ajudar, o lote da Asa Norte por mês gera 5.400 toneladas de resíduos. Já o DF todo gera 70 mil toneladas por mês”.

#### 5.4.2. Quantidade gerada e composição gravimétrica de RS no SCN

Para a obtenção dos valores de resíduos sólidos gerados/coletados no SCN, precisou-se fazer uso do Anexo A, adaptado no Quadro 5.6, que apresenta o relatório de resíduos recicláveis coletados durante oito meses pela administração predial da Corporate:

<b>CORPORATE FINANCIAL CENTER BRASÍLIA RESÍDUOS SÓLIDOS COLETADOS (KG/MÊS)</b>										
<b>Nº</b>	<b>MESES</b>	<b>Papel branco</b>	<b>Papel misto</b>	<b>Papel jornal</b>	<b>Papelão</b>	<b>Plástico</b>	<b>PET</b>	<b>Latinhas</b>	<b>Outros</b>	<b>Total</b>
1	<b>04/2012</b>	1.132	333,2	330	732	47	33,80	71,5	134	2.814
2	<b>05/2012</b>	2.522	568	326	1.003	12,3	30,70	97	44	4.603
3	<b>06/2012</b>	2.798	646	337	1.035	41,8	52,30	113,7	61,5	5.085
4	<b>07/2012</b>	2.005	469	602	1.295	70,8	47,70	112,6	28,1	4.630
5	<b>08/2012</b>	3.166	508	485	1122	95,7	52,40	100,1	36	5.565
6	<b>09/2012</b>	<b>675</b>	<b>140</b>	<b>84</b>	<b>242</b>	<b>5,5</b>	<b>6,30</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	1.183
7	<b>10/2012</b>	<b>669</b>	<b>132</b>	<b>222</b>	<b>364</b>	<b>7</b>	<b>3,00</b>	<b>30,1</b>	<b>12</b>	1.439
8	<b>11/2012</b>	2.222	553	621	1.050	36,5	6,00	80,5	144,9	4.714
<b>Total</b>		15.189	3.349	3.007	6.843	317	232	623	474	<b>30.033</b>
<b>Preço/kg</b>		0,25	0,10	0,14	0,13	0,50	0,80	1,80	0,22	-
<b>Valor (R\$)</b>		3797	335	421	890	158	186	1121	104	<b>7.011</b>
<b>Média</b>		1.899	419	376	855	40	29	78	59	-
<b>Desv padrão</b>		965	196	184	376	32	21	37	52	-

**Quadro 5.6: Relatório de resíduos sólidos coletados no Corporate**

Fonte: Adaptado do Anexo A, planilha oferecida pela administração predial

A planilha do Quadro 4.6 serviu de base para obter os valores mensais dos demais prédios, no entanto, com os valores já corrigidos, pois, como se observa no quadro o desvio padrão de alguns resíduos é alto, o que se deve aos valores discrepantes dos meses de 09/2012 e 10/2012. Por algum motivo, desconhecido, os valores de todos os resíduos nesses dois meses desviaram-se bruscamente da média e por isso foram desconsiderados, o que demandou

um pequeno reajuste. O referido reajuste consistiu em deixar de lado os valores dos meses 09/2012 e 10/2012 e com isso foi calculada uma nova média mensal dos resíduos coletados no prédio em análise, tal como é apresentado no Quadro a seguir:

<b>CORPORATE FINANCIAL CENTER BRASÍLIA RESÍDUOS SÓLIDOS COLETADOS (KG/MÊS)</b>									
Nº	MESES	Papel branco	Papel misto	Papel jornal	Papelão	Plástico	PET	Latinhas	Outros
1	04/2012	1.132	333,2	330	732	47	33,80	71,5	134
2	05/2012	2.522	568	326	1.003	12,3	30,70	97	44
3	06/2012	2.798	646	337	1.035	41,8	52,30	113,7	61,5
4	07/2012	2.005	469	602	1.295	70,8	47,70	112,6	28,1
5	08/2012	3.166	508	485	1122	95,7	52,40	100,1	36
6	09/2012	Devidos às discrepâncias dos valores nesses dois meses eles foram desconsiderados para o cálculo de uma nova média.							
7	10/2012								
8	11/2012	2.222	553	621	1.050	36,5		80,5	144,9
<b>Total corrigido</b>		13.845	3.077	2.701	6.237	304	217	575	449
<b>Preço/Kg</b>		0,25	0,10	0,14	0,13	0,50	0,80	1,80	0,22
<b>Valor (R\$) da Md</b>		3461	308	378	811	152	174	1036	99
<b>Md. Considerada</b>		<b>2.308</b>	<b>513</b>	<b>450</b>	<b>1.040</b>	<b>51</b>	<b>43</b>	<b>96</b>	<b>75</b>
<b>Desvio padrão</b>		708	106	139	183	29	10	17	51
<b>Média/Pessoa</b>		<b>0,769</b>	<b>0,171</b>	<b>0,150</b>	<b>0,347</b>	<b>0,017</b>	<b>0,014</b>	<b>0,032</b>	<b>0,025</b>
<b>Pessoas</b>		3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
<b>Média anterior</b>		1.899	419	376	855	40	29	78	59

**Quadro 5.7: Reajuste do Relatório de resíduos sólidos coletados no Corporate**

Fonte: Modificada do Quadro 4.6

No Quadro 5.7, a Média Considerada representa a média para cada resíduo depois de desconsiderar os meses de setembro e outubro e a Média/Pessoa é a média da coleta do resíduo sólido por mês dividido pelo número de pessoas abrigadas no edifício (no caso da Corporate é de 3000), obtendo-se dessa forma o índice de coleta (Média/Pessoa):

Tipo de Resíduos	Papel branco	Papel misto	Papel jornal	Papelão	Plástico	PET	Latinhas	Outros
<b>Índice Per capita</b>	<b>0,769</b>	<b>0,171</b>	<b>0,150</b>	<b>0,347</b>	<b>0,017</b>	<b>0,014</b>	<b>0,032</b>	<b>0,025</b>

**Quadro 5.8: Base de cálculo para os diversos resíduos sólidos**

Fonte: Dados da pesquisa

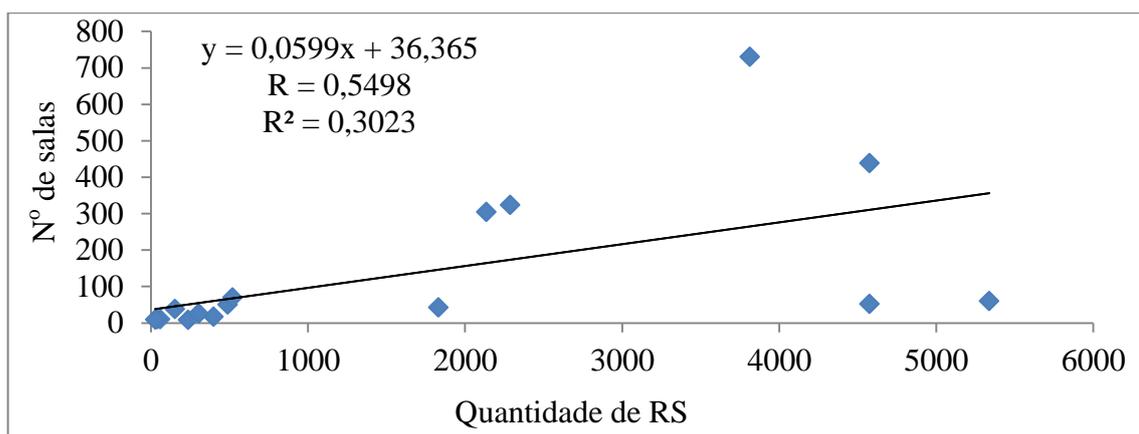
Ao utilizar o índice de coleta (Média/Pessoa) foi possível estimar os quantitativos de RS gerados por cada prédio segundo o número de pessoas, tal como mostrado no Quadro 5.9.

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS COLETADOS NO SETOR COMERCIAL NORTE										
Nº	EDIFÍCIOS	Nº DE PESSOAS	TIPOLOGIA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS							
			Papel branco	Papel misto	Papel jornal	Papelão	Plástico	PET	Latinhas	Outros
1	America Office Tower	3000	2307,5	512,9	450,2	1039,5	50,7	43,4	95,9	74,8
2	Brasília Trade Center	1400	1076,8	239,3	210,1	485,1	23,7	20,2	44,8	34,9
3	Caixa Econômica	50	38,5	8,5	7,5	17,3	0,8	0,7	1,6	1,2
4	Central Park	1500	1153,8	256,4	225,1	519,8	25,3	21,7	48,0	37,4
5	Centro Empresarial Varig	3500	2692,1	598,3	525,2	1212,8	59,1	50,6	111,9	87,2
6	Citroen	38	29,2	6,5	5,7	13,2	0,6	0,5	1,2	0,9
7	Corporate Financial Center	3000	2307,5	512,9	450,2	1039,5	50,7	43,4	95,9	74,8
8	Embratur	320	246,1	54,7	48,0	110,9	5,4	4,6	10,2	8,0
9	Espaço ECCO	155	119,2	26,5	23,3	53,7	2,6	2,2	5,0	3,9
10	Estação Telefônica Centro N.	1000	769,2	171,0	150,1	346,5	16,9	14,5	32,0	24,9
11	Garota Carioca	700	538,4	119,7	105,0	242,6	11,8	10,1	22,4	17,4
12	Igreja Internacional	262	201,5	44,8	39,3	90,8	4,4	3,8	8,4	6,5
13	ITI	145	111,5	24,8	21,8	50,2	2,4	2,1	4,6	3,6
14	Jorlan	25	19,2	4,3	3,8	8,7	0,4	0,4	0,8	0,6
15	Kalunga	18	13,8	3,1	2,7	6,2	0,3	0,3	0,6	0,4
16	Liberty Mall torres A e B	2500	1922,9	427,4	375,1	866,3	42,2	36,2	79,9	62,3
17	Ministério da Saúde	200	153,8	34,2	30,0	69,3	3,4	2,9	6,4	5,0
18	Number One	1200	923,0	205,1	180,1	415,8	20,3	17,4	38,4	29,9
19	Porto Seguro	100	76,9	17,1	15,0	34,7	1,7	1,4	3,2	2,5
20	Shopping Liberty Mall	340	261,5	58,1	51,0	117,8	5,7	4,9	10,9	8,5
21	SINE	26	20,0	4,4	3,9	9,0	0,4	0,4	0,8	0,6
<b>Total por categoria</b>		19479	14982,6	3330,0	2922,9	6749,5	329,1	281,7	622,7	485,4
<b>Média de RS/mês</b>		927,571	713,5	158,6	139,2	321,4	15,7	13,4	29,7	23,1
<b>TOTAL DE RS NO SCN</b>		<b>49183 kg/mês</b>								

Quadro 5.9: Quantitativos de RS recicláveis coletados por mês no SCN

Fonte: Dados da pesquisa

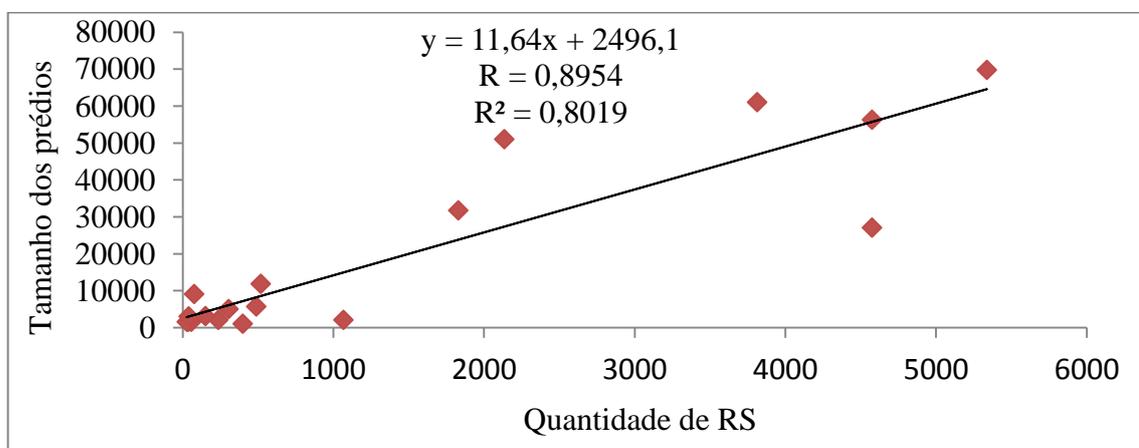
Estudou-se a correlação entre algumas variáveis, como mostram as Figuras 5.10; 5.11 e 5.12. Sendo a correlação a associação numérica entre duas variáveis, ela não implica necessariamente numa relação de causa-efeito. Portanto, mesmo que duas variáveis apresentem-se matematicamente relacionadas, não significa que deva existir uma relação lógica entre elas. O quadrado da correlação ( $R^2$ ): mostra o percentual da variância de uma das variáveis que pode ser explicado a partir do valor da outra (coeficiente de determinação).



**Figura 5.10: Correlação entre a Quantidade de RS e número de salas/lojas**

Fonte: Dados da pesquisa

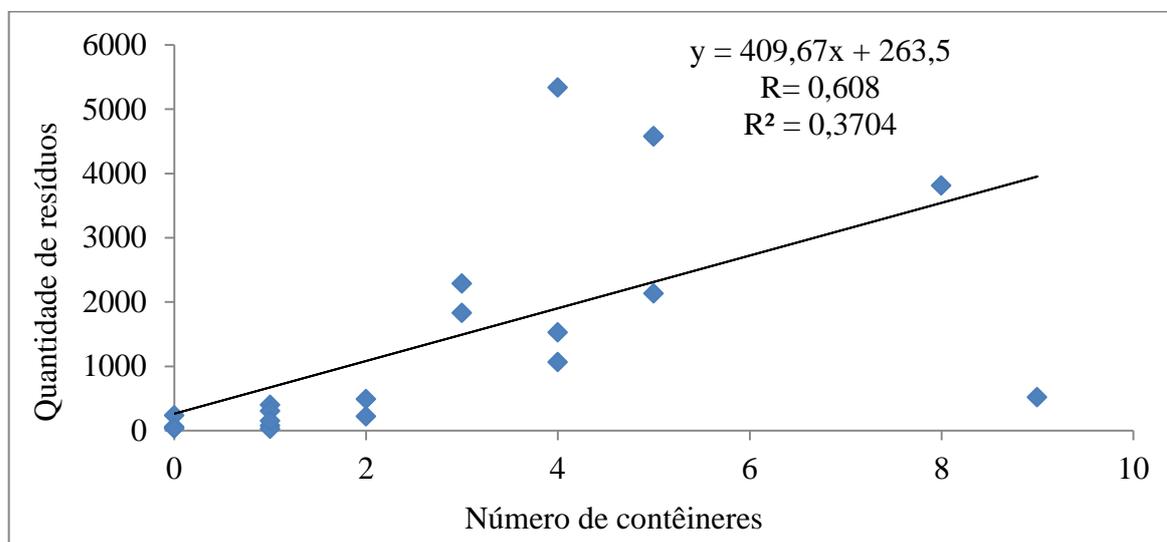
O gráfico da Figura 5.10 apresenta uma correlação moderada entre a quantidade de RS e o número de salas ou lojas existentes no SCN, sendo apenas 30 % da variabilidade de uma variável explicada por outra. Já o gráfico da Figura 5.11 mostra uma correlação forte entre a quantidade dos RS e o tamanho dos prédios, quando maior o prédio, maior é a quantidade gerada, neste caso, coletada dos resíduos. O  $R^2$  mostra que cerca de 80% da variabilidade da quantidade dos resíduos pode ser descrita ou explicada pela variabilidade do prédio e vice-versa e o restante (20%) pode ser explicado por outros fatores não medidos.



**Figura 5.11: Correlação entre Quantidade de RS e tamanho dos prédios**

Fonte: Dados da pesquisa

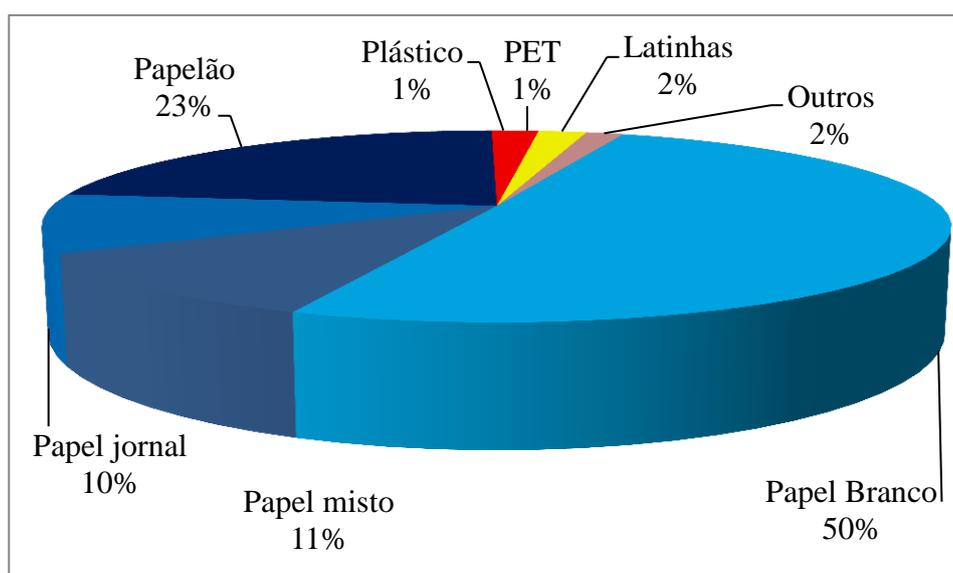
Por último, o gráfico da Figura 5.12 mostra também uma correlação moderada entre a quantidade de RS e o número de contêineres, com 30% da variabilidade de uma variável explicada por outra.



**Figura 5.12: Correlação entre Número de contêineres e Quantidade de RS**

Fonte: Dados da pesquisa

Conforme se pode observar na Figura 5.13, a composição gravimétrica dos resíduos fica distribuída da seguinte forma: papel branco representando 50% da composição dos resíduos recicláveis coletados e se considerar em conjunto os três tipos de papel (branco, jornal, e misto) a percentagem sobe para 71% do universo em análise; Latinhãs (2%); Outros (2%), Plástico (1%) e PET também 1%.



**Figura 5.13: Composição gravimétrica dos resíduos do SCN**

Fonte: Dados da pesquisa

Foi mostrado no Quadro 5.3 que, das 2118 salas identificadas nesta pesquisa, 86% são destinadas a escritórios comuns; 10% a clínicas médicas; 3% a lojas de produtos diversos, praticamente no shopping e 2% a praça de alimentação. Com o Quadro 5.9, viu-se que 69% das salas do SCN são para escritórios que prestam serviços diversos; 26% das salas são destinadas aos serviços de saúde (somente a especialidade odontológica representa 82% dentro desta categoria) e 5% às lojas de alimentação. Sendo assim, pelas características gerais dos serviços prestados no SCN, essas percentagens do é compatível com as percentagens apresentadas no gráfico da Figura 5.13. Ou seja, a maior parte das salas é para os escritórios diversos, o que traduz na predominância de papéis no rol de resíduos gerados no setor.

No caso das latinhas e PET, elas são geradas pelas lojas de alimentação, já a categoria de plásticos no SCN é na sua maioria composta de copos descartáveis. O quadro abaixo mostra a quantidade desses plásticos gerados por alguns prédios.

N <sup>o</sup>	EDIFÍCIOS	Quant. de copos descartáveis
1	América Office Tower	Dado não disponível (d.n.d.)
2	Brasília Trade Center	d.n.d
3	Caixa Econômica	1083
4	Central Park	d.n.d
5	Centro Empresarial Varig	84000
6	Citroen	2000
7	Corporate Financial Center	d.n.d
8	Embratur	19167
9	Espaço ECCO	500
10	Estação Telefônica Centro N.	d.n.d
11	Garota Carioca	0
12	Igreja Internacional	3000
13	ITI	d.n.d
14	Jorlan	2000
15	Kalunga	d.n.d
16	Liberty Mall torres A e B	d.n.d
17	Ministério da Saúde	d.n.d
18	Number One	d.n.d
19	Porto Seguro	5000
20	Shopping Liberty Mall	d.n.d
21	SINE	5000
<b>Total</b>		121.750
<b>Taxa de geração por pessoa/mês</b>		27
<b>Total de geração no SCN</b>		525.933 copos / 105 kg

**Quadro 5.10: Quantidade de copos descartáveis gerados no SCN**

Fonte: Dados da pesquisa

Mais uma vez observa-se que o SCN, por se compor na sua maioria de salas de escritórios, ele apresenta um alto consumo de copos descartáveis: 525.933 copos por mês, totalizando 105 kg de resíduos por mês. Segundo os dados oferecidos por um catador, numa tarde é possível coletar 60 kg de papel e 30 kg de copos descartáveis por dia, apenas nos contêineres de lixo do Centro Empresarial Varig.

Ainda, não pode ser deixado de lado outro tipo de resíduos gerados no SCN – lixo hospitalar – pois 26% das salas mapeadas no SCN são destinadas para esta categoria de lixo. Neste caso, o Quadro 5.11 traz os valores do lixo hospital gerado nos prédios que possuem atividades médicas que geram esse tipo de resíduo, especialmente as clínicas odontológicas:

Nº	EDIFÍCIOS	Nº DE BAMBONAS (DE 200L)/MÊS
1	Liberty Mall torres A e B	16
2	América Office Tower	12
3	Central Park	12
4	Brasília Trade Center	6
	Demais Edifícios	0
	<b>TOTAL</b>	<b>46 BAMBONAS / MÊS</b>

**Quadro 5.11: Quantidade de lixo hospitalar gerado no SCN**

Fonte: Dados da pesquisa

Como se observa no Quadro 5.11, no SCN apenas quatro edifícios, isto é 19% do setor, geram lixo hospitalar, totalizando 46 bambonas (de 200 litros) por mês. Esses resíduos contêm elementos sépticos altamente perigosos que podem causar graves problemas quando manipulados de maneira inadequada. Quanto a isso, devido ao rigor da legislação específica de resíduo hospitalar, no setor esse lixo é tratado de forma adequada e é coletado por empresas especializadas na área com frequência semanal.



**Figura 5.14: Bombona usada para o lixo hospitalar no Liberty Mall**

Fonte: Dados da pesquisa

A Figura 5.15 mostra um dos locais de acondicionamento externo do lixo hospitalar, no entanto, ressalta-se que nem todos os prédios que geram esses resíduos deixam os mesmos na parte externa.



**Figura 5.15 Acondicionamento externo de lixo hospitalar no Liberty Mall**

Fonte: Dados da pesquisa

Além dos tipos de resíduos já apresentados, cabe salientar que o lixo orgânico é outro resíduo gerado no SCN. Dos 20 prédios visitados, apenas 30 % deles geram lixo orgânico. Esses resíduos são das lojas de alimentação, pois apesar dos prédios possuírem copas para refeições, os funcionários não os usam praticamente porque não levam refeições para o local.

E no que tange aos vidros, a pesquisa mostrou que apenas os prédios que possuem lojas de alimentação e bar se constituem possíveis geradores desse tipo de resíduo.

Ainda, lembra-se que o SCN possuem duas concessionárias e uma empresa de seguros que são geradores de resíduos como metais ferrosos e restos de óleos lubrificantes retirados dos veículos. Por mês são gerados em média 8200 litros de óleos pelas duas empresas.

Quanto às lâmpadas fluorescentes, quando o prédio não se encontra em obra e não possui caçambas de entulho no local, esses resíduos vão com o lixo comum ou são levados pelas empresas que concertam a iluminação do prédio e raras vezes levados para um PEV, como é o caso da administração do Brasília Trade Center que diz que os seus são deixados no posto do Shopping Pátio Brasil.

#### **5.4.3. Gerenciamento de resíduos sólidos no SCN**

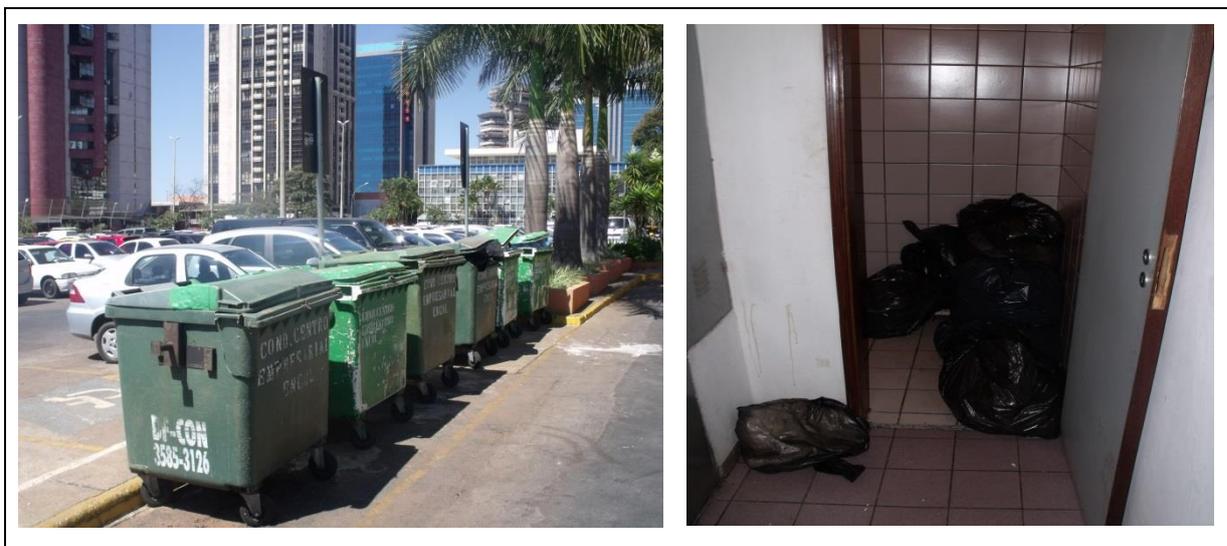
O Quadro 5.12 apresenta os quantitativos referentes aos contêineres, aos locais internos de acondicionamento e a existência de iniciativas de coleta seletiva no SCN. Segundo este Quadro, quatro edifícios do SCN não possuem contêineres externos, uns jogam lixo no prédio vizinho, outros deixam sacolas na parte externa para serem coletadas pelo veículo coletor.

As perguntas 10 e 12 do questionário desta pesquisa buscou conhecer como se dá o acondicionamento dos resíduos sólidos nos locais internos e externos dos prédios. Como se observa no Quadro 5.12, doze dos dezenove prédios possuem locais internos de acondicionamento dos resíduos, principalmente os edifícios de grande porte. Na maioria dos prédios do SCN, a dinâmica de acondicionamento de lixo obedece a seguinte sequência: (1) os resíduos que são gerados nas salas dos escritórios, nas praças de alimentação e nas lojas do shopping são (2) normalmente levados no período de manhã e da tarde, pelos próprios funcionários dos escritórios e das lojas para os locais internos de acondicionamento. (3) Posteriormente, esses resíduos são levados pelos funcionários de limpeza predial em lixeiras plásticas com pedal, rodas e tampa para os contêineres externos – cais - local externo de acondicionamento dos resíduos.

Nº	EDIFÍCIOS	Quant. de Contêineres	Local Interno	Coleta Seletiva
1	América Office Tower	5	Não	Sim
2	Brasília Trade Center	5	Sim	Sim
3	Caixa Econômica	1	Não	Não
4	Central Park	5	Sim	Não
5	Centro Empresarial Varig	7	Sim	Sim
6	Citroen	0	Não	Não
7	Corporate Financial Center	5	Sim	Sim
8	Embratur	2	Não	Sim
9	Espaço ECCO	0	Não	Não
10	Estação Telefônica Centro N.	4	d.n.d	d.n.d
11	Garota Carioca	4	Não	Não
12	Igreja Internacional	1	Não	Não
13	ITI	2	d.n.d	d.n.d
14	Jorlan	0	Não	Não
15	Kalunga	1	Sim	Sim
16	Liberty Mall torres A e B	8	Sim	Sim
17	Ministério da Saúde	1	Não	Não
18	Number One	3	Sim	Sim
19	Porto Seguro	1	Não	Sim
20	Shopping Liberty Mall	9	Não	Sim
21	SINE	0	Não	Não
<b>Total</b>		64	Sim = 7	Sim = 10
			Não = 12	Não = 9

**Quadro 5.12: Gerenciamento de resíduos no SCN**

Fonte: Dados da pesquisa



**Figura 5.16: Um local de acondicionamento externo e interno do lixo no SCN**

Fonte: Dados da pesquisa

Cabe dizer que:

- ✓ No caso das lojistas das praças da alimentação, elas mesmas já deixam o lixo, na sua maioria orgânica, nos cais;
- ✓ Dois edifícios não deixam os seus contêineres fora do prédio durante o horário comercial;
- ✓ Nos prédios que têm coleta seletiva, os materiais recicláveis são separados pelos funcionários de limpeza do prédio, ou seja, a iniciativa não é dos lojistas e nem dos donos das salas de escritórios.

Mesmo com os 64 contêineres mapeados nos locais externos dos prédios (ver o mapa da Figura 5.23 e 5.24) percebeu-se que nuns edifícios os contêineres disponíveis não são suficientes para acondicionar os resíduos gerados noutros foi possível identificar inúmeras sacolas de lixo deixadas no chão por inexistência ou insuficiência de contêineres.

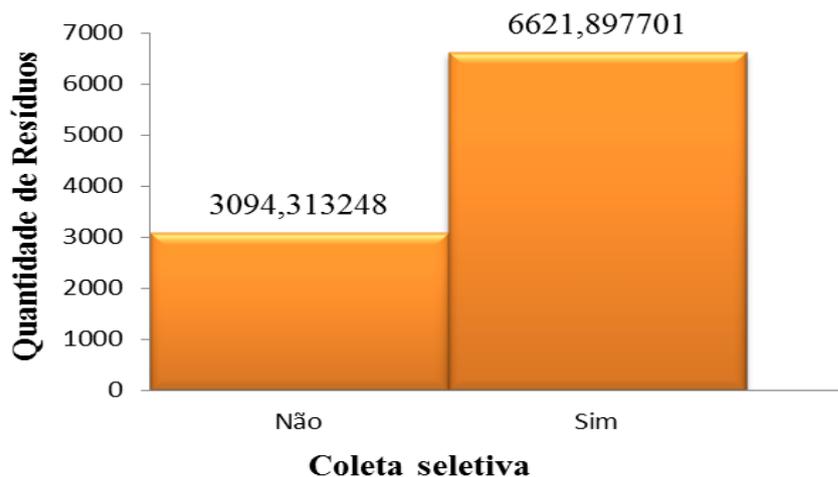


**Figura 5.17: falta de contêineres em alguns prédios**

Fonte: Dados da pesquisa

A coleta seletiva é uma das práticas mais importantes no gerenciamento de resíduos sólidos. Como mostra o Quadro 5.12, metade dos prédios analisados declara possuírem coleta seletiva de materiais recicláveis. Apesar de 9 prédios não possuírem coleta seletiva (a princípio, a quantidade gerada não demanda necessidade e ou urgência), os prédios que mais geram resíduos possuem coleta seletiva.

O gráfico da Figura 5.18 mostra a relação entre a existência de iniciativas de coleta seletiva e a quantidade total de resíduos sólidos coletados:



**Figura 5.18: Relação entre a coleta seletiva e a quantidade gerada de resíduos no SCN**  
 Fonte: Dados da pesquisa

Quanto aos resíduos coletados, observou-se que no SCN a coleta seletiva de resíduos recicláveis é feita na sua maioria de papel, em seguida, de papelão e de plásticos. A administração de alguns prédios declarou possuir coletas de pilhas, baterias, lâmpadas, cartões, etc. Cabe dizer que foram encontrados no setor 14 caçambas de entulhos, um volume de lixo não mensurado e nem considerado neste trabalho, devido a sua volatilidade.



**Figura 5.19: Tipos de coleta seletiva no SCN**  
 Fonte: Dados da pesquisa



**Figura 5.20: Coleta seletiva de papelão**

Fonte: Dados da pesquisa

Quanto ao plano de gerenciamento de resíduos sólidos no SCN, tanto a nível da prefeitura quanto das administrações prediais, ele é inexistente. As ações existentes podem ser caracterizadas por iniciativas incipientes, não planejadas e desintegradas entre os edifícios. Verificou-se que a disposição de lixeiras, dos contêineres e caçambas nos ambientes externos não obedece nenhum critério de colocação, muitos deles são localizados sobre as calçadas, na travessia de pedestres e nas poucas vagas existentes.



**Figura 5.21: Disposição de contêineres e caçambas**

Fonte: Dados da pesquisa

A falta de lixeiras para os transeuntes também é outro problema detectado no SCN. Verificou-se também que as lixeiras e contêineres ficam abertos e expostos ao ambiente, permitindo que catadores os acessem livremente, deixando lixo espalhado pelas ruas e se tornem vetores de mau cheiro e doenças. Associado a isso, o resultado desses problemas podem traduzir na degradação do comércio local e do meio ambiente.



**Figura 5.22: Acondicionamento do lixo nos equipamentos**

Fonte: Dados da pesquisa

Assim como a maioria das lixeiras disponível em outros espaços públicos, as do SCN às vezes estão cheias e sujas e são difíceis de serem manuseadas, pois, como mostram as últimas figuras, essas lixeiras apresentam um desenho inadequado para recolha eficiente do lixo e são inadequadas para as épocas de chuvas.

As Figuras 5.23 e 5.24 traz o mapeamento da rota de coleta feita pelo veículo coletor no SCN, bem como o número e o mapeamento dos contêineres e caçambas de entulho dispostos no setor. Como se observa nas figuras, ao entrar no setor, a coleta começa pela Galeria e termina no Corporate.

O número antes do nome do edifício representa a ordem de coleta (1.Galeria; 2.America Office Tower; assim sucessivamente). O tracejado em vermelho mostra a rota feita pelo caminhão coletor ao longo das ruas do setor. E os números dentro do quadrado representam o número de contêineres de lixo de cada edifício (em vermelho) e o número de caçambas de entulho (cor preta) que o prédio dispõe.

A coleta de resíduos sólidos no SCN se dá praticamente de igual modo que nos demais pontos da cidade de Brasília. No entanto, existem algumas ressalvas que têm a ver com o turno (noturno) de coleta e a presença de veículos de cooperativas que buscam materiais recicláveis e os resíduos da saúde.





Figura 5.24: Mapeamento da rota de coleta, dos contêineres e caçambas – II

Fonte: Dados da pesquisa

A coleta é realizada no final do horário de expediente e é feita por caminhões compactadores, que além de ter dificuldades em acessar os pontos de acondicionamento do lixo, leva todos os lixos encontrados nos contêineres, dispostos sem critérios de separação.

A média do tempo de parada em cada edifício no SCN é de 3 minutos, com exceção de alguns prédios que demanda um tempo maior pela quantidade de caçambas existentes, como é o caso das duas torres do Liberty Mall que têm 8 contêineres. Outro fator que influencia o tempo de permanência é a presença, em alguns prédios, de sacolas de lixo deixadas no chão por falta de contêineres. E para percorrer todos os pontos do Setor Comercial Norte, o veículo coletor, no dia da observação noturno, levou uma hora.

A proposta feita para o gerenciamento de resíduos sólidos nos setores comerciais contempla também esses problemas ligados ao transporte, pois se resolvidos diminuiriam o tempo de permanência dos caminhões coletores no setor, conseqüentemente, maximizaria o tempo de coleta nos demais pontos da cidade e diminuiria o volume do lixo a ser coletado pela SLU no setor.

No decorrer da revisão bibliográfica chegou a ser tratado os ganhos decorrentes da utilização de produtos que voltam ao ciclo produtivo e as economias relacionadas ao bom Gerenciamento da Logística Reversa dos RSU. A planilha do Anexo I mostra que durante seis meses a administração predial da Corporate vendeu 29.079 kg de resíduos recicláveis totalizando o valor de 6.704,30 reais. Segundo os prédios que têm esta prática os valores pecuniários são destinados às confraternizações dos funcionários no final do ano. Se considerar o quadro da Figura 5.9, em termos financeiros mensais, o SCN como um todo arrecadaria 6.983 reais em gerenciamento adequado de resíduos sólidos.

<b>Resíduos</b>	<b>Resíduos (kg)</b>	<b>Preço / kg</b>	<b>Valor (R\$)</b>
<b>Papel branco</b>	14982,60	0,25	3745,65
<b>Papel misto</b>	3330,04	0,10	333,00
<b>Papel jornal</b>	2922,93	0,14	409,21
<b>Papelão</b>	6749,47	0,13	877,43
<b>Plástico</b>	329,09	0,50	164,54
<b>PET</b>	281,67	0,80	225,33
<b>Latínhas</b>	622,68	1,80	1120,82
<b>Outros</b>	485,35	0,22	106,78
<b>TOTAL</b>			<b>R\$ 6.983</b>

**Quadro 5.13: Valor econômico dos resíduos coletados**

Fonte: Dados da pesquisa

## **6. APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DE GESTÃO INTEGRADA**

Ao longo deste capítulo serão apresentados os elementos que compõem o modelo conceitual proposto para uma gestão integrada de resíduos sólidos nos setores comerciais. Para tanto, baseou-se na literatura já tratada, na Lei 12.305/2010, no estudo de caso e na ferramenta do PDCA para compor a proposta.

### **6.1. DEFINIÇÕES LIGADAS A GESTÃO INTEGRADA**

No referencial teórico viu-se que, segundo a Lei 12.305/2010, gestão integrada de resíduos sólidos está relacionada ao conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável. Já o gerenciamento de resíduos sólidos relaciona-se ao 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.

Mostrou-se que para Mesquita Júnior (2007), a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (GIRSU) pode ser entendida como a maneira de conceber, implementar e administrar sistemas de manejo de resíduos sólidos urbanos, considerando uma ampla participação dos setores da sociedade e tendo como perspectiva o desenvolvimento sustentável. Ou seja, a GIRSU busca a integração dos diversos atores envolvidos de forma a estabelecer e aprimorar o seu processo de gestão, envolvendo todas as condicionantes, possibilitando um desenvolvimento uniforme e harmônico entre todos os interessados e atingir os objetivos propostos. O conceito de gestão integrada trabalha na própria gênese do processo e o envolve como um todo, pois não é simplesmente um projeto, mas um processo, e, como tal, deve ser entendido e conduzido de forma integrada.

Face ao exposto acima, para os efeitos deste trabalho, denominou-se Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Setoriais (GIRSS) todas as ações estratégicas definidas pela prefeitura do setor, em conjunto com os responsáveis dos edifícios, para a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos gerados no setor. Ou seja, GIRSS tem a ver com a integração do processo de gerenciamento dos resíduos sólidos nos setores comerciais e a busca de soluções que podem ser compartilhadas entre os prédios do setor.

Como se viu na apresentação do estudo de caso, ainda não existe a nível da prefeitura, no setor estudado, um plano que define as ações conjuntas para a gestão dos resíduos do setor. Sendo assim, só se falará em Gestão Integrada a partir do momento em que as medidas previamente planejadas pela prefeitura do setor, em conjunto com os responsáveis dos edifícios sejam compartilhadas para o setor como um todo.

Já o gerenciamento é entendido neste trabalho como sendo o conjunto das ações exercidas pela administração predial diretamente nas etapas de geração, segregação, acondicionamento, armazenamento, destinação/disposição e transporte dos resíduos sólidos, de acordo com plano de GIRSS criada pela prefeitura do setor em conjunto com os síndicos.

## 6.2. DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA

Levando em consideração a dinâmica de geração e destinação dos resíduos sólidos no setor estudado, a proposta deste trabalho estabeleceu todas as etapas críticas do processo e que devem ser contempladas na GIRSS. O diagrama da Figura 6.1 apresenta, de modo geral, todas essas etapas e todos os elementos envolvidos na proposta de GIRSS:

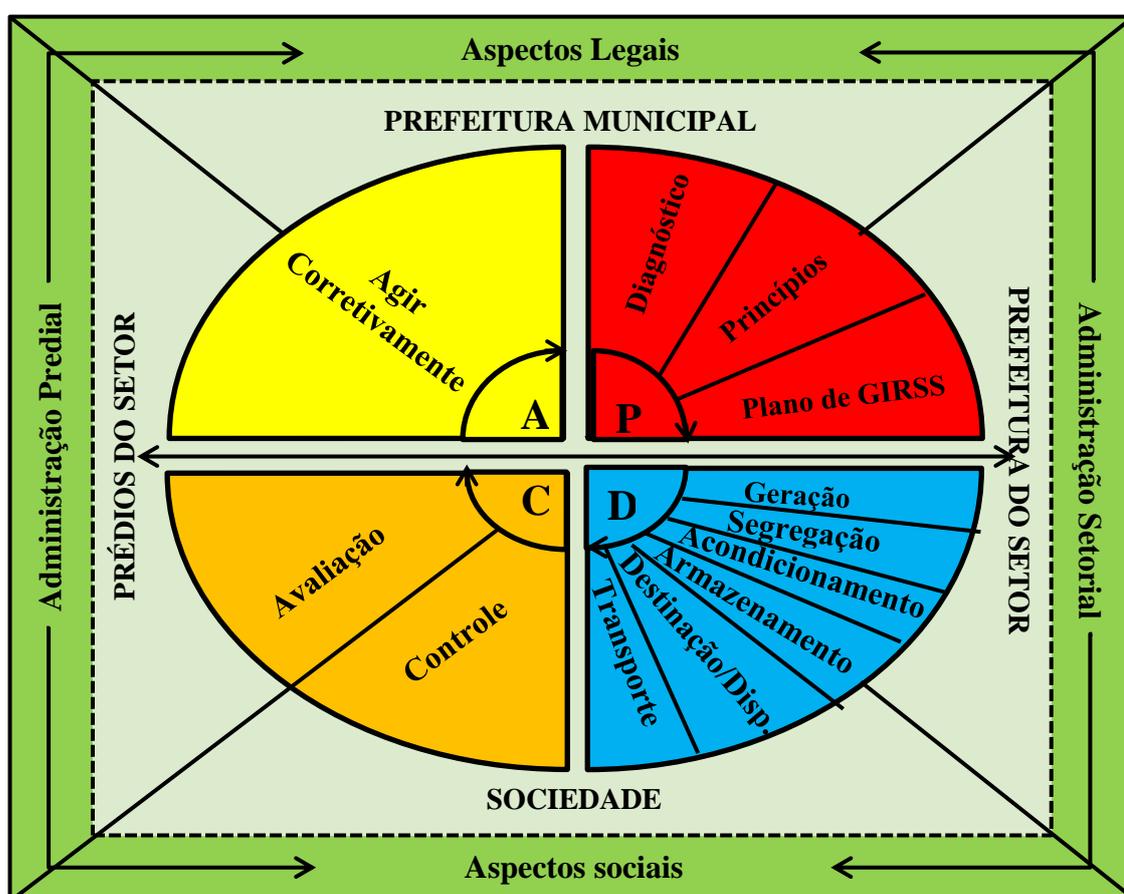


Figura 6.1: Diagrama da Proposta de GIRSS

Fonte: Dados da Pesquisa

O diagrama da Figura 6.1 se divide em duas partes. A primeira parte, representada pela área interna do ciclo PDCA, tem a ver com todas as etapas ligadas ao gerenciamento de resíduos sólidos e a segunda parte, representada pela área externa do círculo, tem a ver com a relação existente entre os envolvidos no processo e com os pressupostos básicos a serem observados anteriores à elaboração e aplicação das etapas do Plano de GRSS.

### **6.2.1. Elementos macros da GIRSS**

Como se observa na Figura 6.1, os envolvidos ou os *stackholders* do processo foram definidos como: a prefeitura municipal; a prefeitura do setor; os prédios do setor (síndicos, locatários, pessoal das empresas e os funcionários da limpeza do prédio) e, por último, a sociedade, sendo todos os clientes e visitantes ao setor.

A relação entre os envolvidos, representada pelas setas no diagrama, tem a ver com os pressupostos básicos a serem considerados na GIRSS:

(1) Integração dos aspectos legais – a elaboração do Plano de GIRSS deve atender todos os aspectos legais, bem como o plano municipal de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. Como demanda o Art. 20, parágrafo IX, inciso 1º da Lei 12.305/2010, o plano de gerenciamento de resíduos sólidos (que pode estar sujeitos também aos “estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços”) atenderá ao disposto no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do respectivo município, sem prejuízo das normas estabelecidas pelos órgãos competentes. Então, na definição do plano é imprescindível que este esteja em harmonia com os ditames legais do município na gestão dos resíduos sólidos, a Lei 12.305/2010, bem como as normas técnicas e resoluções da ABNT e da ANVISA.

(2) Integração do pessoal – é necessário definir todos os envolvidos no processo e o papel de cada um para o bom andamento do sistema. Como apresenta a seta horizontal do diagrama, primeiramente deve haver um relacionamento entre a Prefeitura do setor e os síndicos ou condôminos dos prédios. Para a integração do gerenciamento do lixo nos setores comerciais deve haver uma prefeitura do setor, ou na ausência deste, um órgão formado pelos síndicos dos prédios, que dirija a etapa P do processo - planejamento estratégico, onde são definidos as metas e o plano de ação a serem aplicadas na etapa D pela administração dos prédios.

(3) Integração de interesses - A sociedade, representada pelos clientes e transeuntes do setor, é outro envolvido na GIRSS. Por um lado, há exigências dos clientes na prestação do serviço, como um ambiente mais limpo e saudável, acessibilidade no local, imagem ambiental do setor, etc. Por outro lado, eles devem corresponder às ações a eles atribuídas, como por

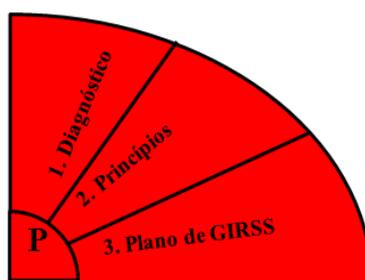
exemplo, o acondicionamento certo do lixo gerado no setor visitado. Sendo assim, todas as melhorias das condições sanitárias, ambientais e estéticas da área comercial transformarão em ganhos para o local e para a sociedade.

(4) Integração do processo – A GIRSS trata da integração na busca e resolução dos problemas. Como foi demonstrado com os dados do estudo de caso, em alguns aspectos, as medidas encontradas no setor estudado são caracterizadas por ações não planejadas e desarticuladas entre si. É importante que a Prefeitura conheça as iniciativas compartilháveis dos gestores prediais e dos locatários de modo a maximizar os esforços. Ou seja, é necessário ter uma visão holística e sistêmica no gerenciamento dos resíduos sólidos, o que remete para a integração do processo, mediante estudo conjunto do problema, compartilhamento das ações e proposta de medidas que abrangem a destinação final ambientalmente adequada para o setor como um todo.

Como já foi dito, para atingir os objetivos deste trabalho utilizou-se a ferramenta Ciclo PDCA que permite apresentação de qualquer processo num diagrama categorizado em quatro etapas: planejamento, execução, avaliação e ação corretiva. A seguir serão apresentadas, com base nessas quatro etapas, todas as fases definidas para a GIRSS, ou seja, os elementos micros processo.

### 6.2.2. P da Proposta – Planejamento Estratégico

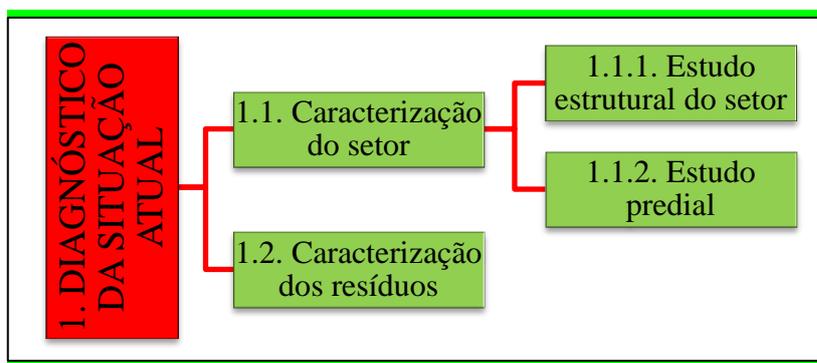
Segundo as definições do PDCA, viu-se que o P demanda a definição das metas e um plano de atuação para resolver um problema. Para este trabalho, o P representa o planejamento estratégico da GIRSS; devendo ser definido pela prefeitura do local com a participação da administração de cada prédio. Sendo esta etapa coordenada pela prefeitura do setor, o P deve incluir três elementos fundamentais e necessários antes da execução das medidas de gerenciamento: o diagnóstico da situação atual; a definição das metas através dos princípios trazidos pela legislação na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos e a criação de um plano de ação.



**Figura 6.2: Planejamento para GIRSS**

Fonte: Dados da Pesquisa

A primeira atividade do P do diagrama deve compreender a elaboração de um diagnóstico geral do setor e da situação atual dos resíduos sólidos, de modo a obter um ponto de partida através de uma compreensão clara da realidade. Como mostra a Figura 6.3, neste diagnóstico é preciso levar em conta dois aspectos: a caracterização do setor e dos resíduos sólidos.



**Figura 6.3: Diagnóstico da situação atual para o plano de GIRSS**

Fonte: Dados da pesquisa

A primeira divide em estudo estrutural do setor e o estudo predial. O estudo estrutural do setor preconiza o conhecimento do setor nas seguintes dimensões: localização geográfica; estrutura e sistema viário; acessibilidade e estacionamentos. É de extrema importância que esses elementos sejam bem conhecidos pelo planejador, já que uma parte das medidas a serem definidas para a execução da GIRRS devem levar em conta essas características estruturais.

No capítulo 5.2 foram colocados alguns dos problemas estruturais, ligados às características topográficas e o sistema viário, encontrados no setor estudado: desnivelamento do solo; falta de asfalto; falta de acessibilidade para pedestres, especialmente pessoas com mobilidade reduzida; falta de acessibilidade entre os prédios; falta de sinalização horizontal; calçadas mal conservadas e falta de estacionamentos.

Estudo predial tem a ver com o mapeamento de todas as informações relevantes para o conhecimento das peculiaridades físicas e funcionais dos prédios: responsáveis de cada prédio, quantidade de prédios existentes, tamanho dos edifícios e número de andares, classificação dos ramos de atividades, número de pessoas, etc. Já a caracterização dos resíduos sólidos tem a ver com o conhecimento da situação atual dos resíduos sólidos do setor: quantidade gerada, composição gravimétrica, formas de gerenciamento em cada prédio (geração, segregação, acondicionamento), iniciativas, etc. Além da literatura, algumas normas e resoluções já trazem técnicas que podem ser utilizadas no estudo diagnóstico de resíduos sólidos, como por exemplo, a técnica de quarteamento.

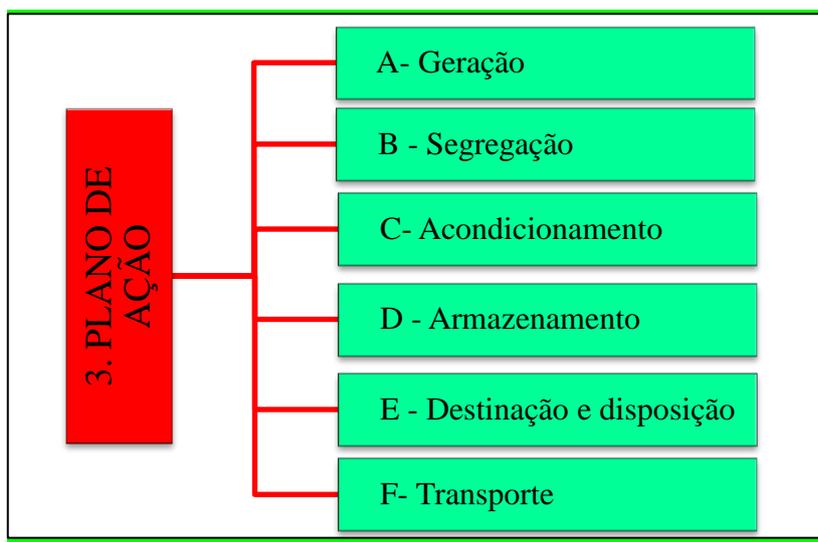
Após a obtenção de todas as informações relevantes sobre o setor comercial e depois de obter um diagnóstico da situação atual dos resíduos passe-se para a etapa de definição de metas e objetivos a serem alcançadas na GIRSS. Esses objetivos devem levar em consideração os princípios de não geração, redução, reutilização e reciclagem.



**Figura 6.4: Princípios que devem nortear a definição dos objetivos**

Fonte: Dados da pesquisa

A última parte do P do PDCA consiste na definição de um Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Setoriais (PGRSS), que consiste num documento, formulado pela prefeitura do local, com a participação dos síndicos e o pessoal de limpeza, contendo todas as políticas de gestão e gerenciamento integrado, incluindo as etapas funcionais de geração, segregação, acondicionamento, armazenamento, destinação e disposição final e transporte dos resíduos sólidos:



**Figura 6.5: Etapas do D do PDCA**

Fonte: Dados da Pesquisa

**a) Geração** – Nesta parte do PGRSS devem ser definidas todas as ações necessárias para atingir as metas associadas aos princípios de não geração, redução e reutilização. Por

exemplo, para a diminuição em tanto por cento de utilização de copos descartáveis nos prédios pode ser providenciando um copo atraente a cada funcionário. Iniciativas comunitárias como apresentação de obras de arte realizadas pela reutilização de resíduos do setor podem ajudar os funcionários e os clientes a colaborar no processo e na conscientização ambiental (recusa de materiais e atitudes poluentes; consumo evitando o desperdício, etc.). Palestras e workshop sobre temas ligados aos objetivos do projeto podem ser realizados para catadores, lojistas, ambulantes, funcionários e a população em geral. As ações definidas para a etapa de geração devem reforçar a mudança de hábitos e a ajudar na criação da consciência ambiental em todos os envolvidos do processo. Ou seja, a preocupação não é apenas com as fases que sucedem a coleta, mas sim com a própria geração dos resíduos.

**b) Segregação** – Esta etapa está diretamente associada às práticas de separação dos resíduos imediatamente a sua geração nas salas e lojas. Aqui inicia uma das fases da coleta seletiva no setor. Para esta etapa, assim como para a anterior, devem ser definidas bem as ações de conscientização, de modo a obter uma separação eficiente do lixo.

Na elaboração do plano devem ser determinados como devem ser a separação dos resíduos nos pontos de geração; os recipientes adequados para a colocação e os métodos de classificação do lixo na fonte, para facilitar depois a remoção nos locais de acondicionamento.

Com o estudo de caso ficou claro que os prédios do SCN que possuem coleta seletiva se restringem a separação dos resíduos feita pelos funcionários de limpeza após a recolha do lixo nos locais de acondicionamento interno dos edifícios. Esse sistema precário de coleta tem minimizado a coleta seletiva no setor, já que praticamente todos os resíduos são misturados. No entanto, para que haja uma eficiência nessa iniciativa, a separação deve começar no ponto de geração, isto é, feito pelo consumidor e ou gerador. Por isso, num sentido análogo, podem ser aplicadas as palavras do Art. 35 da Lei 12.305/2012 que diz:

“sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e na aplicação do art. 33, os consumidores são obrigados a: I - acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados; II - disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.”

**c) Acondicionamento** – refere-se aos locais de acondicionamento interno do lixo no prédio. No Setor pesquisado mostrou-se que a maioria dos edifícios possui pelo menos um local em cada andar. O lixo que é gerado nas salas e nas lojas é levado pelo próprio gerador para esses locais e depois coletado pelo pessoal da limpeza do prédio. É necessário fazer com que os resíduos cheguem a estes pontos já separados em, no mínimo, seco e orgânico.

**d) Armazenamento** – Esta é a etapa do acondicionamento externo do lixo ou a separação do material reciclado feito pelos funcionários de limpeza. Depois da etapa anterior, ainda é necessário que os resíduos sejam transportados, em carrinhos apropriados, pelos funcionários de limpeza, até o local de acondicionamento externo (quando se trata do lixo orgânico) e ou para o local de armazenamento dos materiais recicláveis para serem pesados e guardados até a chegada do carro coletor. No setor estudado, a separação ainda é ineficiente e não se dá da forma recomendada acima.

Para esta etapa o plano deve prever o transporte interno e externo do lixo nos edifícios, as medidas de segurança no transporte e manuseio dos resíduos pelos funcionários, uso apropriados de equipamentos específicos para o serviço (EPIs, carrinhos, locais do prédio que não geram vetores de contaminação e poluição visual, etc.).

**e) Destinação e disposição final** – Para o entendimento deste trabalho, os dois termos tem um uso diferente do comum. Aqui, eles se referem ao destino que se dá ao lixo no próprio setor e não na esfera municipal. Destinação final se trata de todas as medidas cabíveis tomadas no setor para que os materiais reaproveitáveis e recicláveis tenham uma separação certa. Uma destinação final ambientalmente adequada se associa as práticas de coleta seletiva e as parcerias com as cooperativas, os catadores, os ambulantes, os fabricantes e as empresas de reciclagem, com a finalidade de aprimorar a eficiência da remoção do lixo do setor comercial. Já a disposição final ambientalmente adequada tem a ver especificamente com a disposição final dos rejeitos em contêineres específicos para o lixo orgânico e a separação do lixo hospitalar em material e local adequado. O lixo orgânico será recolhido pelo veículo coletor do serviço de limpeza pública, enquanto que o lixo hospitalar será recolhido pela empresa do ramo escolhida para o serviço.

**f) Transporte** – O transporte dos resíduos sólidos setoriais se refere à saída eficiente dos resíduos sólidos do setor comercial até o seu local de tratamento e ou reaproveitamento. Ele se dará de duas formas: (1) pelo veículo coletor do município e (2) pelas empresas de cooperativas conveniadas a prefeitura do setor ou diretamente a administração predial. Esta é outra etapa que merece ser contemplada pelo PGIRSS, pois como é exemplificado no mapa das Figuras 5.23 e 5.24, dependendo das características estruturais do setor, pode haver barreiras na remoção do lixo no setor.

### **6.2.3. D da Proposta – Execução do PGIRSS**

O D, *Do*, é a segunda etapa mais crítica do processo. Aqui todas as medidas planejadas na etapa P para geração, segregação, acondicionamento, armazenamento, destinação e

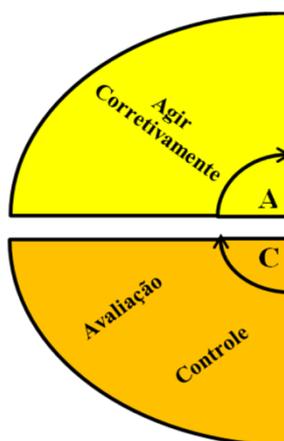
disposição final e transporte dos resíduos sólidos serão colocadas paulatinamente em práticas. É necessário para a execução das tarefas de cada etapa que todos os envolvidos sejam informados, instruídos e treinados.

No conceito do Ciclo PDCA, o D, além da execução do plano, envolve também a coleta dos dados associados ao processo executório. Sendo assim, para a GIRSS, na execução das fases presente no C, todos os responsáveis em cada prédio devem estar cientes das medidas de controle e avaliação definidas na etapa inicial do processo. Devem ser colocadas em práticas as formas de anotações de dados coletados referentes aos resíduos sólidos do prédio – planilhas contendo as informações sobre quantidade gerada, tipologia dos resíduos, datas, etc.

#### 6.2.4. C da Proposta – Avaliação e controle

Com o uso dos dados coletados da etapa de Execução, é feita uma avaliação dos resultados obtidos em relação ao alcance da meta. É a fase do processo na qual os resultados são avaliados de forma crítica, respondendo-se as seguintes perguntas: O que aconteceu de certo? O que aconteceu de errado? Por quê?

Neste trabalho, *Check*, deve agregar o controle: a fiscalização e o acompanhamento da execução de cada fase no decorrer do processo e a avaliação: a checagem do atingimento das metas e objetivos estabelecidos na etapa inicial de planejamento. Os relatórios criados na etapa anterior devem fornecer dados suficientes para a comparação de mudança ou não de cenário e levar a criação de ações corretivas e de melhorias.



**Figura 6.6: C e A do PCDA**

Fonte: Dados da pesquisa

Com a avaliação do processo, é possível coletar dados a respeito da classificação e caracterização dos resíduos de cada prédio e conseqüentemente de todo o setor. Normalmente,

isso fica a cargo do pessoal da limpeza que é responsável por pesar diariamente os materiais recicláveis separados. Todos os dados coletados ajudarão a prefeitura e os demais membros do setor a mensurar o alcance das metas estabelecidas na etapa P.

#### **6.2.5. A da Proposta – Ações corretivas**

E por fim, fechando o ciclo do diagrama, para que o processo tenha êxito é necessária uma retroalimentação das medidas executadas na etapa D. Durante ou depois da execução o processo como um todo e de cada etapa precisa ser avaliado de modo a visualizar os erros e encontrar as medidas de melhorias que serão aplicadas futuramente - o *Act* - agir corretivamente. A aplicação do plano criado para o gerenciamento dos resíduos sólidos no setor deve seguir um fluxo contínuo de melhorias até a sua efetiva implementação.

### **6.3. PLANO DIRETOR PARA A GIRSS**

Esta seção tem como objetivo propor medidas de integração ligadas essencialmente com as três últimas etapas executivas da GIRSS: armazenamento, destinação/disposição final e transporte. Como foi definido, a primeira etapa das três tem a ver com o acondicionamento externo e interno dos resíduos pelo pessoal da limpeza; a segunda com a destinação certa dos resíduos ainda no local e a terceira com a saída desses resíduos do setor.

No entanto, com o estudo de caso, percebeu-se que para a integração de gestão dos resíduos sólidos nos setores comerciais é imprescindível um estudo estrutural do setor. Por isso esta medida foi proposta logo no início do diagnóstico da situação atual do setor. Mesmo assim, muito mais do que o estudo é necessário para a GIRSS uma adequação do PGIRSS às características físicas do setor ou uma mudança destas em virtude das ações definidas ou a serem definidas no plano.

O plano diretor para a GIRSS são ações a serem definidas no PGIRS que contemple juntas essas três últimas etapas do processo, levando em consideração as informações trazidas pelo estudo estrutural do setor; este que deve preconizar essencialmente o conhecimento do setor nas seguintes dimensões: localização geográfica; estrutura e sistema viário; acessibilidade, nivelamento do solo, estacionamentos, corredores de pedestres e de cargas, etc. No capítulo 5.2 foram colocados alguns dos problemas estruturais, ligados às características topográficas e o sistema viário, encontrados no setor estudado: desnivelamento do solo; falta de asfalto; falta de acessibilidade para pedestres, especialmente pessoas com mobilidade reduzida; falta de acessibilidade entre os prédios; falta de sinalização horizontal; calçadas mal conservadas; falta de estacionamentos e problemas. Associado a esses

problemas e olhando para a complexidade do trajeto do veículo coletor, apresentado nas Figuras 5.23 e 5.24, sugere-se ainda neste trabalho a proposta de criação de pequenos Ecopontos nos setores comerciais, de modo a maximizar o armazenamento, a destinação e o transporte dos resíduos sólidos nos setores comerciais.

Esses pontos ficariam a cargo da prefeitura do setor e funcionaria como locais de armazenamento dos resíduos separados e ou que podem ser separados do “lixo misto” pelos funcionários contratados pela prefeitura do local. Como se viu nos setores onde não há coleta seletiva é preciso duas ações: segregação do lixo pelo originador, de modo a ajudar na (2) coleta a ser realizada pelo pessoal da limpeza do prédio.

A implantação desses Ecopontos podem ser feio por meio de estabelecimento de um galpão de pré-tratamento (separação e compactação) do lixo coletado quando não há coleta seletiva nos prédios ou quando há uma deficiência na mesma.



**Figura 6.7: Modelo de um Ecoponto para o setor comercial**

Fonte: Acondicionamento final de resíduos de saúde no Setor Hospitalar Norte

Além disso, esses pontos de coleta e de “triagem” funcionariam como os chamados Pontos de Entrega Voluntária (PEV) para materiais perigosos como lâmpadas fluorescentes, eletroeletrônicos, pilhas, baterias, celulares, cartões, etc.; que além de servir para as pessoas dos edifícios do setor, seriam abertos para a comunidade, pois esses materiais, devido a uma baixa quantidade de geração, normalmente a sua destinação final adequada só funcionam com PEV. Dentre os aspectos positivos do emprego dos PEV pode-se citar: redução dos custos e

eficiência na coleta; separação e descarte dos recicláveis por tipos, ajuda no desenvolvimento de hábitos de separar materiais e consciência ambiental.

De acordo com os problemas detectados no estudo de caso, ressalta-se que durante a definição do plano sejam estudados os critérios dos melhores lugares para a colocação desses Ecopontos; a colocação de equipamentos externos para a coleta seletiva, sem deixar de lado a escolha dos equipamentos mais adequados para as épocas da chuva e que minimize os vetores de doenças, o mau cheiro e a invasão de catadores e de moradores de rua.

Finalmente, recomenda-se que todas as medidas aqui colocadas levem em conta as reais necessidades e condições de cada setor, incluindo: (1) as condições estruturais do setor permitirá uma colocação de pequenos ecopontos no setor? (2) Quantos ecopontos são necessários para o setor? (3) Em quais lugares seriam? (4) É possível uma integração no uso dos contêineres de lixo? Isto é, compartilhamento desses equipamentos, de modo a melhorar o uso do espaço físico, a acessibilidade, a estética e a coleta realizada pelo veículo coletor. (5) Como se dará o transporte dos resíduos do setor? Pergunta que envolve a definição das rotas mais viáveis que minimize custo, tempo e percurso e a definição do agendamento de visita ao setor segundo o volume de carga gerado para evitar o acúmulo de lixo frente aos prédios ou nas caçambas.

## 7. CONCLUSÃO

Este trabalho buscou entender como se dá a gestão dos resíduos sólidos urbanos nos setores comerciais; como se apresenta o cenário atual e como esses setores podem contribuir para o gerenciamento municipal de resíduos sólidos urbanos. Com a pesquisa bibliográfica e o estudo de caso procurou-se obter as respostas para essas questões e a partir daí propor um plano de ação conjunta.

Observou-se que:

1. Os problemas existentes nos setores comerciais vão desde as condições de falta de acessibilidade marcadas pelas características topográficas do terreno com curvas de níveis muito acentuadas e desniveladas até as más condições de gestão e gerenciamento dos resíduos. São elas:
  - ✓ Localização de caçambas e contêineres sobre as calçadas frente às entradas das lojas, ou colocados na travessia de pedestre ou frete às vagas de idosos e deficientes físicos;
  - ✓ Falta de lixeiras para os transeuntes e desenho inadequado para épocas de chuvas e recolha do lixo. Elas sempre estão cheias e sujas e difíceis de limpar e manusear. Sem esquecer que as lixeiras e contêineres ficam abertos e expostos ao ambiente permitindo que catadores a acessem livremente, deixando lixo espalhado pelas ruas e se tornem vetores de mau cheiro e doenças.
  - ✓ O caminhão coletor, além de ter dificuldades de acesso dentro do setor e demoras, leva todos os lixos encontrados nos contêineres, dispostos sem critérios de separação.
  - ✓ Insuficiência de coleta seletiva.
2. Quando as soluções existem, elas são caracterizadas por ações não planejadas, incipientes, esporádicas e desarticuladas entre si: cada prédio procura resolver seu problema individualmente, colocando contêineres exclusivos; quando há práticas de coleta seletiva, o setor como um todo não é contemplado com essas iniciativas, etc.
3. O nível de gestão integrada dos RSU nos setores comerciais, levando-se em consideração a Lei N<sup>o</sup> 12.305/2010, apresenta-se em nível embrionário. Contudo, no quesito, lixo hospitalar verificou-se, aparentemente, um cumprimento assertivo da legislação. Futuras pesquisas podem averiguar a fundo esta questão.
4. A adoção de um modelo de gestão integrado de resíduos na área de estudo representa uma oportunidade que poderá trazer significativos ganhos quanto ao melhoramento da estética paisagística, à geração de ganhos financeiros, além de promover maior segurança sanitária e geração de valor à imagem corporativa das empresas das áreas comerciais.

5. Face a isso, com a proposta da implantação de uma gestão e gerenciamento integrado de resíduos sólidos no setor visou-se propor uma metodologia e as medidas essenciais na integração das ações existentes e necessárias para obter melhores resultados. E com essa maximização dos esforços, os setores comerciais teriam melhores condições de contribuir na destinação final ambientalmente adequado dos resíduos sólidos gerados nestes locais.

De um modo geral, os resultados obtidos com essa pesquisa foram positivos. Contudo, algumas questões poderiam ser melhoradas, principalmente a existência de dados para classificação e caracterização dos resíduos sólidos gerados no setor e maior participação na resposta dos questionários.

Para trabalhos futuros, há diversas oportunidades para aprofundar aspectos conexos a este trabalho: acessibilidade no setor e entre os prédios; gestão interna aos edifícios segundo as recomendações dos códigos de obras; integração do espaço físico; estudo comparativo do SCN com demais setores de Brasília quanto à composição gravimétrica dos resíduos sólidos; tipologia dos empreendimentos, etc. e implantação da proposta no setor e verificação da sua funcionalidade.

Se considerar a definição trazida pela Lei 12.305/2012 da Logística Reversa (Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada), a proposta deste trabalho constitui uma das ferramentas para que a LR de pós-consumo se estabeleça nos setores comerciais.

Após quase três anos da publicação da Lei 12.305/2013, o Brasil ainda encontra na fase inicial da implantação dos ditames da lei. E por ora, o maior desafio dos municípios brasileiros é como extinguir os lixões até 2014. Enquanto isso a sociedade civil e os demais *stackholders* na cadeia da Logística Reversa estão sendo também convocadas para adiantar o processo. E os setores comerciais, para cumprir as medidas legais e para melhorar os seus locais de prestação de serviços e venda de produtos, precisarão adotar uma gestão integrada dos resíduos sólidos como um dos meios de eficiência e maximização de esforços.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Atlas Brasileiro de emissões de GEE e Potencial energético na destinação de Resíduos sólidos. São Paulo, 2013

\_\_\_\_\_. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2011. São Paulo, 2012.

ACOSTA, B.; PADULA, A.D. Logística reversa como mecanismo para redução do impacto ambiental originado pelo lixo informático. Revista Eletrônica de Ciência Administrativa – RECADM. v.7, n.1, p.1-12, maio, 2008.

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DE BRASÍLIA – RA I. Conheça Brasília – RA I. Disponível em: [www.brasilia.df.gov.br](http://www.brasilia.df.gov.br). Acessado em Abril de 2013.

AGENCIA BRASÍLIA. DF. Avanços do Comitê de Resíduos Sólidos. Disponível em: [www.df.gov.br/noticias](http://www.df.gov.br/noticias). Acessado em: Abril de 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004/2004: Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro: 2004.

\_\_\_\_\_. NBR 13463/1995: Coleta de resíduos sólidos: Classificação. Rio de Janeiro: 1995.

\_\_\_\_\_. NBR 10004/2004: Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. NBR-8418: Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos. Rio de Janeiro, 1983.

\_\_\_\_\_. NBR 13463/1995: Coleta de resíduos sólidos: Classificação. Rio de Janeiro: 1995.

BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da cadeia de abastecimento: planejamento, organização e logística empresarial. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

\_\_\_\_\_. Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial. 5. ed. São Paulo: Bookman, 2006.

\_\_\_\_\_. Logística Empresarial: Transporte, administração de materiais e distribuição física. São Paulo, Atlas, 2007.

BLUMBERG, D. Strategic Examination of Reverse Logistics & Repair Service Requirements, Needs Market Size, and Opportunities. Journal of Business Logistics. v. 20, Issue: 2 , p.141, 1999.

BRASIL. Presidência da República do Brasil. Lei nº 12.305/2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. Brasília: 2010.

\_\_\_\_\_. Presidência da República do Brasil. Lei nº 11.445/2007. Marco Regulatório do Setor de Saneamento. Brasília: 2007.

BRASÍLIA TRADE CENTER. Disponível em: <http://www.brasiliatradecenter.com.br/>. Acessado em 15 de abril de 2013.

CAMPOS, Tatiana de. Logística Reversa: Aplicação ao problema das embalagens da CEAGESP. 2006. 168 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

CENTRO EMPRESARIAL VARIG. Disponível em: [www.edificiovarig.com.br](http://www.edificiovarig.com.br). Acessado em: Abril de 2013.

- CHING, Y. H. Gestão de Estoques na cadeia de logística integrada – *supply chain*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- CHRISTOPHER, Martin. Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos. Tradução: Mauro de Campos Silva. 2. ed. - São Paulo: Thomson Learning, 2007. Tradução de: Logistics and supply chain management.
- DAVIS, M.M. et al. Fundamentos da Administração da Produção. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- DE BRITTO et al. Reverse logistics – a review of case studies. Econometric Institute Report, 21 Mai./2002.
- DE BRITO, M. P. Management reverse logistics or reversing logistics management. Erasmus research institute of management (ERIM). 2003
- \_\_\_\_\_. Managing Reverse Logistics or Reversing Logistics Management? Rotterdam, Edit. Erasmus University Rotterdam, 2004.
- DE BRITO, M. P., DEKKER, R. “A framework for reverse Logistics”. “Reverse Logistics. Quantitative Models for Closed- Loop Supply Chains”, chapter 1. Springer-Verlag, Berlin, Germany, 2004.
- DEKKER, R. et at. Reverse logistics: quantitative models for closed-loop supply chains. Berlin: Springer-Verlag, 2004.
- DEMAJOROVIC, J. Da política tradicional de tratamento do lixo à política de gestão de resíduos sólidos: as novas prioridades. Revista de Administração de empresas. São Paulo: FGV, v. 35, n. 3, p. 88-93, maio/jun. 1995.
- DF RECORD. Projeto deve beneficiar catadores de lixo. Disponível em: [www.videos.r7.com](http://www.videos.r7.com). Acessado em: Maio de 2013.
- DIEHL, A. A. e TATIM, D. C. Pesquisa em Ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas. São Paulo: Prentice Hall, 2004.
- DORNIER, P. P.; ERNST, R.; FENDER, M.; KOUVELIS, P. Logística e operações globais. São Paulo: Atlas, 2000.
- FERREIRA, A. B. de H. Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.
- FLEISCHMANN, Mortiz; KRIKKE, Hans Ronald; DEKKER, Rommert; FLAPPER, Simme. A characterization of logistics networks for product recovery. Omega – International Journal of Management Science. P.653-666. 2000.
- FLEURY, P. F., WANKE, P., FIGUEIREDO, K. F. Logística empresarial: a perspectiva brasileira. Coleção COPPEAD de Administração – Centro de estudos logísticos. São Paulo: Atlas, 2000.
- GDF. Programa de Revitalização dos Setores Centrais. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiental. Disponível em: [www.sedhab.df.gov.br](http://www.sedhab.df.gov.br). Acessado em Abril de 2013.
- GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 2007.
- GOMES, F. P.; TORTATO, U. Planejamento e Gestão da Logística Reversa no Setor de Energia Elétrica – Um Estudo de Caso. Revista Gestão Industrial. 2010.

GONÇALVES, P. A Reciclagem Integradora dos Aspectos Ambientais, Sociais e Econômicos. Rio de Janeiro: DP&A / FASE, 2003.

GONÇALVES, M.E.; MARINS, F.A.S. Logística Reversa numa empresa de laminação de vidros: um estudo de caso. *Gestão & Produção*, v.13, n.3, p.397-410, set-dez, 2004.

IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Editores: José Henrique Penido Monteiro et al. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acessado em março de 2013.

IBOPE. Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística. Consumo sustentável. Disponível:[http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/agua\\_brasil\\_ibope\\_nacional\\_divulgacao\\_pdf.pdf](http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/agua_brasil_ibope_nacional_divulgacao_pdf.pdf). Acessado em: Abril de 2013.

IJOMAH, W. L. et al. Development of Design for Remanufacturing Guidelines to Support Sustainable Manufacturing. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, v.23, n.6, p.712-719, dez. 2007.

KOTLER, Philip, KELLER, Kevin. *Administração de Marketing*. 12 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2006.

KUMAR, S., PUTNAM, V. Cradle to cradle: reverse logistics strategies and opportunities across three industry sectors. *International Journal of Production Economics*, v.115, n.2, p.305-315. 2008.

LEITE, P. R. et al. Logística Reversa de Produtos não consumidos: Uma descrição das práticas das empresas atuando no Brasil. Congresso SIMPOI 2003.

LEITE; P. R. *Logística Reversa: Meio Ambiente e competitividade*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

\_\_\_\_\_. Logística reversa: nova área da logística empresarial. *Revista tecnológica – maio / 2002*. São Paulo, Editora: publicare.

\_\_\_\_\_. Logística Reversa: a complexidade do retorno de produtos. Artigo publicado na *Revista Tecnológica*. Dezembro de 2009.

\_\_\_\_\_. Logística Reversa e a política nacional de resíduos sólidos. Artigo publicado na *Revista Tecnológica*. Novembro de 2010.

MARTINS, P. G.; CAMPOS, P. R. *Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais*. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

MARTINS, M.; SILVA, G. Logística Reversa no Brasil: Estado das Práticas. XXVI ENEGEP, Fortaleza, outubro, 2006.

MEDEIROS, João Bosco. *Redação Científica*. 11 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MENEZES, M. R. de. O lugar do pedestre no Plano Piloto de Brasília. Dissertação. Brasília: FAU/UnB, 2008.

MESQUITA JUNIOR, J. M. de. *Gestão integrada de resíduos sólidos*. Coordenação de Karin Segala. Rio de Janeiro: IBAM, 2007.

NOVAES, A. G. *Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

- OBLADEN, N. L. et al. Guia para Elaboração de Projetos de Aterros Sanitários para Resíduos Sólidos Urbanos. Dezembro/2009. Paraná: CREA-PR.
- OLIVEIRA, D.P.R. Planejamento Estratégico: conceitos, metodologia e práticas. 19.ed. São Paulo: Atlas, 2003..
- PNUD. Educação Ambiental na Escola e na Comunidade. Brasília: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento/ONU, 1998.
- PREFEITURA DO SETOR COMERCIAL NORTE. [www.prefeiturascn.org.br](http://www.prefeiturascn.org.br). Acessado em: Abril de 2013.
- PIRES, S. R. I. Gestão da Cadeia de Suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos – Supply Chain Management. São Paulo: Atlas, 2009. 2ª. ed. 2ª. reimpressão.
- ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. Projetos de Estágio e de Pesquisa em Administração. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- ROGERS, D. S., Tibben-Lembke, R. S. Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices. Reno, University of Nevada: 1999.
- SCHALCH, V. et al. Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, 2002.
- SENADO FEDERAL, Comissão do DF. I Seminário de estudos dos problemas de Brasília. Brasília: Senado Federal, 1974.
- SPITZCOVSKY, D. SP lança manual para ajudar cidades na gestão do lixo. Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br>. Acessado em: Abril de 2013.
- STUART, I et al. Effective Case Research in Operations Management: A Process Perspective, in: Journal of Operations Management, v. 20, n.5, p. 419-433, 2002.
- TIBBEN-LEMBKE, R. S. Life after death – reverse logistics and the product life cycle. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, v. 32, n. 3, 2002, pp. 223-224
- VENTURA, Magda Maria. O Estudo de Caso como Modalidade de Pesquisa. Revista SOCERJ. 2007; p. 383-386.
- VERGARA, Sylvia Constant. Métodos de Pesquisa em Administração. São Paulo: Atlas, 2005.
- YIN, R.K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- ZANTA, Viviana Maria; FERREIA, Cynthia Fantoni Alves. Gerenciamento Integrado De Resíduos Sólidos Urbanos. In: CASTILHOS JÚNIOR, Armando Borges de. (coord.). Resíduos Sólidos Urbanos: aterro sustentável para município de pequeno porte. Rio de Janeiro: ABES, Rima, 2003.

## APÊNDICES:

### APÊNDICE A: FORMALIZAÇÃO DA PESQUISA COM A PREFEITURA DO SCN



---

#### PROJETO PILOTO:

#### UM MODELO INTEGRADO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA O SCN

O presente projeto trata-se de um trabalho acadêmico desenvolvido para a obtenção do título de mestre do aluno Milton Jonas Monteiro, no Programa de Pós-Graduação (PPGT) da UnB. O mesmo é coordenado e orientado pela engenheira Adelaida Pallavicini Fonseca, doutora e professora adjunto do PPGT.

Atualmente, além da forma comum, não existe nenhuma maneira mais adequada de dar o destino e a disposição final certa dos lixos gerados nos comércios locais da SCN. Esse projeto, um trabalho acadêmico, visa estudar esse setor e depois formular uma estratégia melhor de jogar o lixo fora.

#### **Vantagens para o SCN:**

- Melhoramento da estética e a qualidade paisagística do local: Por exemplo, a localização das caçambas sobre as calçadas frente às entradas das lojas, ou colocados na travessia de pedestre ou frente às vagas de idosos e deficientes, somente degrade o comércio local e o meio ambiente. Se deixar de referir que as lixeiras e as caçambas ficam abertas e expostas, permitindo que os catadores as acessem livremente, jogando o lixo pela rua;

- Geração de ganhos financeiros no uso de recursos, maximizando os esforços de todos nesta questão: ao invés de cada loja ou escritório procurar resolver o problema individualmente este trabalho pretende maximizar os esforços de todos. Tem percebido que muitos têm colocado uma caçamba exclusiva para si o que pode atrapalhar no aproveitamento do espaço físico;

- Segurança na destinação dos produtos pós-consumo e pós-venda;

- Ganho da imagem corporativa que as empresas desse setor comercial terão no mercado de atuação e na sociedade;

- Proposta de um modelo de gestão de resíduos sólidos para atender a lei 12.305/2010

Através deste meio, quer-se estabelecer uma parceria entre os membros responsáveis pela pesquisa e a Prefeitura do SCN:

**Cabe a Prefeitura:**

- Disponibilizar os dados requeridos pelo pesquisador
- Facilitar o acesso do pesquisador aos responsáveis dos prédios e lojas
- Ajudar no procedimento da coleta dos dados primários

**Cabe ao pesquisador:**

- Apresentar os dados coletados
- Disponibilizar para a prefeitura os dados coletados
- Apresentar o andamento do trabalho
- Discutir junto à Prefeitura as conclusões finais do trabalho e as soluções chegadas para a solução do problema levantada inicialmente.

Brasília, \_\_\_\_ de Novembro de 2012

Assinaturas:

---

/Prefeita Regina Lacerda/

---

/Professora Adelaida Pallavicini /

---

/Aluno Milton Jonas Monteiro/

**APÊNDICE B: CARTA ENVIADA AOS RESPONSÁVEIS DOS PRÉDIOS DO SCN**

Prefeitura do Setor Comercial Norte



Brasília, 12 Dezembro de 2012

À Assessoria de Comunicação - ASCOM  
Secretaria de Estado de Trabalho – SETRAB

Nesta

**Ref.: PARCERIA COM A UNB - MODELO INTEGRADA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA O SETOR COMERCIAL NORTE**

Prezada Senhora,

A Prefeita do SCN vem por este meio apresentar-lhe o presente Projeto, que se trata de uma parceria da Prefeitura com alguns profissionais e acadêmicos do Programa de Pós-Graduação em Transportes da UnB.

Atualmente, além da forma comum, não existe nenhuma maneira mais adequada de dar o destino certo aos lixos gerados nos comércios locais do SCN. Esse projeto, um trabalho acadêmico, visa estudar o nosso Setor e formular uma melhor estratégia de jogar o lixo fora.

A parte técnica do projeto será dirigida pelo mestrando Milton Jonas Monteiro sob a orientação da engenheira Adelaida Pallavicini Fonseca, doutora e professora na referida instituição.

**Vantagens do projeto para o SCN:**

1. Melhoramento da estética e a qualidade paisagística do local. Por Exemplo: a localização das caçambas sobre as calçadas frente às entradas das lojas, ou colocada na travessia de pedestre ou frente às vagas de idosos e deficientes somente degrada o comércio local e o meio ambiente. Sem deixar de referir que as lixeiras e as caçambas ficam abertas e expostas, permitindo que os catadores as acessem livremente, jogando o lixo pela rua;
2. Geração de ganhos financeiros no uso de recursos, maximizando os esforços de todos nesta questão: ao invés de cada loja ou escritório procurar resolver o problema individualmente este trabalho pretende maximizar os esforços de todos. Tem-se percebido que muitos têm colocado uma caçamba exclusiva para si, o que pode atrapalhar no aproveitamento do espaço físico;
3. Segurança na destinação dos produtos pós-consumo e pós-venda;
4. Ganho da imagem corporativa que as empresas do nosso Setor Comercial Norte terão no mercado de atuação e na sociedade;
5. Proposta de um modelo de gestão de resíduos sólidos para atender à lei 12.305/2010

Solicitamos sua participação nesta primeira etapa do projeto, colaborando para fornecer informações e dados necessários a nosso pesquisador e facilitando sua visita ao edifício para a coleta de dados.

A Prefeitura está empenhada na melhoria da qualidade de vida do nosso Setor.

Cordialmente,

Regina Lacerda  
Prefeita

---

---

---

SCN Qd. 02 Liberty Mall Torre "B"- Sala 209 70.712-903 Fone: 3327-3216/Fax : 3328-4041  
[www.prefeiturascn.org.br](http://www.prefeiturascn.org.br)

**APÊNDICE C: CARTA DE APRESENTAÇÃO ANEXADA AO APÊNDICE B**

Prefeitura do Setor Comercial Norte

**CARTA DE APRESENTAÇÃO****Milton Jonas Monteiro**

Milton Jonas Monteiro, administrador de profissão, possui formação acadêmica em Administração de Empresas pela UnB (2009) e Curso de Formação/Mestrado em Diplomacia pelo Instituto Rio Branco - Itamaraty (2011). Atualmente encontra-se em fase do término do mestrado em Gestão de Transportes/Logística no Programa de Pós-Graduação em Transporte (PPGT) – Departamento da Engenharia Civil – UnB. É membro-pesquisador do Grupo de Pesquisa sobre Planejamento e Inovação em Transportes (GPIT) no PPGT e possui várias publicações científicas em anais de congressos e em revistas. Para mais detalhes acessar: <http://lattes.cnpq.br/6290678353261923>.

Adelaida Pallavicini Fonseca, engenheira Civil, graduada pela Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (1976), tem Mestrado (1991) e Doutorado (1997) em Engenharia em Transportes pelo PET/COPPE/ Universidade Federal do Rio de Janeiro. Atualmente é Professora da Universidade de Brasília. Atuou durante 14 anos nas áreas de engenharia civil, ambiental e transporte nos Ministério de Obras Públicas, de Saúde e de Transportes da República de Nicarágua, assim como em outras entidades. Foi coordenadora do PPGT e Coordenadora do Curso de Engenharia Civil. Foi eleita como Chefe do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da UnB (2006-2008) e reconduzida novamente (2008-2010). Tem experiência nas áreas de Engenharia Civil, Engenharia de Transportes e Logística: com ênfase nas áreas de Pesquisa Operacional e Análise de Sistemas Logísticos, atuando principalmente nas seguintes linhas de pesquisa: Distribuição Física, Logística e Sustentabilidade Urbana, Sistema de Informação, Logística dos Agronegócios, Planejamento, Gerencia e Operação de Transportes.

SCLN 407 Bloco P, Apt. 209. CEP: 70.855-160

Asa Norte – Brasília

Celular: ...

E-mail: ...

**APÊNDICE D: QUESTIONÁRIO DA PESQUISA**

Programa de Pós Graduação em Transportes



---

**PARTE I - IDENTIFICAÇÃO DO PRÉDIO:****1. Nome e endereço do prédio:**

---

**2. Nome do responsável entrevistado e contato:**

---

**3. Número de andares incluindo subsolos:**

---

**4. Número de salas e ou lojas por andares? (Quantas são lojas e quais andares ocupam, especificar as que são lanchonetes ou servem qualquer tipo de alimentação):**

---

**5. a) Qual é o tamanho do edifício (área construída) (m<sup>2</sup>)? \_\_\_\_\_.****b) Qual é o tamanho médio das salas e ou lojas (m<sup>2</sup>)? \_\_\_\_\_.****6. a) Quantas pessoas abriga este edifício? \_\_\_\_\_****b) Qual é o número médio de pessoas por salas e ou lojas? \_\_\_\_\_****c) Tem alguma loja ou sala que sai do padrão, ou seja, que é maior que as outras?****( ) Sim, quantas? \_\_\_\_\_ Número de pessoas? \_\_\_\_\_ ( ) Não.****7. Classificação do edifício segundo os ramos de atividade das salas e ou lojas:**

---

---

---

---

**PARTE II – RESÍDUOS SÓLIDOS – DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL:**

**8. Que tipo de lixo é gerado neste edifício?**

Ok?	Tipo de Resíduos	Volume e ou Peso (no dia ou semana e mês)	Frequência de coleta (no dia ou semana e mês)	OBS:
	Orgânico			
	Papel			
	Papelão			
	Plástico			
	Metal			
	Vidro			
	Hospitalar			
	Perigosos			
	Outros			

**9. O que se faz com as lâmpadas e os computadores não utilizados?**

\_\_\_\_\_

**10. Há no prédio um ambiente interno específico para o acondicionamento do lixo?**

SIM ( ) NÃO ( ) Se sim, quantos no prédio ao todo? \_\_\_\_\_

**11. Quantas vezes ao dia se retirar o lixo do prédio e quais são os horários?**

\_\_\_ Vezes Horário (s): \_\_\_\_\_

**12. Quantos contêineres externos dispõe este prédio?** \_\_\_\_\_

**13. A retirada do lixo do prédio segue a seguinte sequência: Lojas e ou Escritórios - Local de Acondicionamento Interno - Contêineres Externas? SIM ( ) NÃO ( )**

Se não como? \_\_\_\_\_

**Pesquisador:** Fotografar os contêineres nos cais e os pontos de armazenamento de materiais perigosos, bem como efetuar as observações sobre os mesmos.

**14. Há quantos funcionários para esse serviço?** \_\_\_\_\_

**15. Descrever quais são os instrumentos utilizados para a retirada do lixo do edifício:**

\_\_\_\_\_

**17. É realizado algum tipo de coleta seletiva neste edifício para reciclagem? (Há alguma parceria com as cooperativas de catadores, com as empresas de reciclagem, com empresas que cumpre a Lei quanto à coleta do produto que fabrica; etc?)**

( ) SIM, qual? \_\_\_\_\_ ( ) NÃO

**18. Outras Informações que julgar relevantes para esta pesquisa:**

## ANEXOS:

## ANEXO I: RELATÓRIO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS DO CORPORATE – I

## Relatório de Reciclagem 2012

Corporate Financial Center Brasília



Material	JANEIRO			FEVEREIRO			MARÇO			ABRIL			MAIO			JUNHO		
	Peso	Preço	Valor kg	Peso	Preço	Valor kg	Peso	Preço	Valor kg	Peso	Preço	Valor kg	Peso	Preço	Valor kg	Peso	Preço	Valor kg
Papel Branco										1.132	283,00	0,25	2522	630,50	0,25	2.798	699,50	0,25
Papel Misto										333,2	33,32	0,10	568	56,80	0,10	646	64,60	0,10
Papel Jornal										330	46,20	0,14	326	45,64	0,14	337	47,18	0,14
Papelão										732	95,16	0,13	1003	130,39	0,13	1.035	134,55	0,13
Plástico										47	23,50	0,50	12,3	6,15	0,50	41,8	20,90	0,50
PET										33,8	27,04	0,80	30,7	24,56	0,80	52,3	41,84	0,80
Latinhas										71,5	121,55	1,70	97	164,90	1,70	113,7	193,29	1,70
Outros										134	13,40	0,10	44	4,40	0,10	61,5	13,53	0,22
<b>Total</b>										<b>2.814</b>	<b>643,17</b>		<b>4603</b>	<b>1063,34</b>		<b>5.085,3</b>	<b>1215,39</b>	

INÍCIO EM 04/04/2012

Material	JULHO			AGOSTO			SETEMBRO			OUTUBRO			NOVEMBRO			DEZEMBRO		
	Peso	Preço	Valor kg	Peso	Preço	Valor kg	Peso	Preço	Valor kg	Peso	Preço	Valor kg	Peso	Preço	Valor kg	Peso	Preço	Valor kg
Papel Branco	2005	501,25	0,25	3.166	791,50	0,25	675	168,75	0,25	669	167,25	0,25	2.222	555,50	0,25			0,00
Papel Misto	469	46,90	0,10	508	50,80	0,10	140	14,00	0,10	132	13,20	0,10	553	55,30	0,10			0,00
Papel Jornal	602	84,28	0,14	485	67,90	0,14	84	11,76	0,14	222	31,08	0,14	621	86,94	0,14			0,00
Papelão	1295	181,30	0,14	1.122	157,08	0,14	242	33,88	0,14	364	50,96	0,14	1.050	147,00	0,14			0,00
Plástico	70,8	35,40	0,50	95,7	47,85	0,50	5,5	2,75	0,50	7	3,50	0,50	36,5	18,25	0,50			0,00
PET	47,7	38,16	0,80	52,4	41,92	0,80	6,3	5,04	0,80	3	2,40	0,80	6	4,80	0,80			0,00
Latinhas	112,6	191,42	1,70	100,1	170,17	1,70	17	30,60	1,80	30,1	54,18	1,80	80,5	144,90	1,80			0,00
Outros	28,1	6,18	0,22	36	7,92	0,22	13	2,60	0,20	12	2,40	0,20	104	20,80	0,20			0,00
<b>Total</b>	<b>4630,2</b>	<b>1084,89</b>		<b>5565,2</b>	<b>1335,14</b>		<b>1182,80</b>	<b>269,38</b>		<b>1439,1</b>	<b>324,97</b>		<b>4673</b>	<b>1033,49</b>		<b>0</b>	<b>0,00</b>	

Total em 2012	Branco		Misto		Jornal		Papelão		Plástico		PET		Latinhas		Outros	
	Kg	R\$	Kg	R\$	Kg	R\$	Kg	R\$	Kg	R\$	Kg	R\$	Kg	R\$	Kg	R\$
	14.683	3628,75	3.223	321,02	2.935	409,36	6635	896,58	313,9	156,05	230,9	181,52	636	1042,21	422,20	68,83

<b>Total Geral</b>	<b>Kg</b>	<b>29079</b>	<b>R\$</b>	<b>6704,32</b>
--------------------	-----------	--------------	------------	----------------

## ANEXO II: RELATÓRIO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS DO CORPORATE – II

(Enviado por e-mail):

Condomínio Corporate Financial Center

Item I Restaurantes são 10 (dez) localizados no térreo.

Nos andares temos:

Escritórios de advocacia (04)

Empresa de Publicidade (01)

Empresa de Fundo de Pensão (02)

Construtora (02)

Telecomunicação (01)

Empresa de Consórcio e Veículos (01)

Federação de Indústrias (01)

Órgãos Internacionais (03)

Empresas de Software (02)

Centro de pesquisa (01)

Agência Bancária (06)

Ressaltamos que, por se tratar de um Edifício Corporativo temos várias empresas distribuídas nos andares, não podemos divulgar os nomes, pois é proibido pela Convenção do Condomínio.

Item II A coleta é realizada diariamente, com o preenchimento do relatório com o quantitativo de resíduos diários: Papel branco, Papel Misto, Papel jornal, Papelão, Plástico, Garrafas Pet, Latinha e Outros, no final do mês são contabilizados todos os resíduos e encaminhado planilha aos locatários para conhecimento.

<b>Tipo de material</b>	<b>Volume mensal</b>	<b>Frequência no dia</b>	<b>Obs</b>
Orgânico	-----	-----	Não se aplica
Papel	2,222 Kg	100 – 240 Kg	
Papel Misto	553 Kg	0 – 100 Kg	
Papelão	1,052 Kg	50 – 100kg	
Plástico	36,5 Kg	0 – 10 kg	
Papel jornal	621 Kg	0 – 130 Kg	
Pet	06 Kg	0 – 2 Kg	
Latinhas	80,5 Kg	0 – 6Kg	
Metal	Não se aplica	Não se aplica	
Vidro	Não se aplica	Não se aplica	
Hospitalar	Não se aplica	Não se aplica	
Perigosos	203 unidades	Não se aplica	Coleta realizada mensalmente
Outros	104 Kg	0 – 100 Kg	

### **ANEXO III: LEGISLAÇÃO DISTRITAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

(Disponível no site da ADASA)

Leis Distritais:

LEI Nº 462, DE 22 DE JUNHO DE 1993 - Dispõe sobre a reciclagem de resíduos sólidos no Distrito Federal e dá outras providências.

LEI Nº 955, DE 21 DE NOVEMBRO DE 1999 - Dispõe sobre a prestação de serviço de limpeza urbana no Distrito Federal e dá outras providências.

LEI Nº 972, DE 11 DE DEZEMBRO DE 1999 - Dispõe sobre os atos lesivos à limpeza pública e dá outras providências.

LEI Nº 1.934, DE 05 DE MAIO DE 1998 - Cria o Programa de Limpeza do Distrito Federal

LEI Nº 1.980, DE 26 DE JUNHO DE 1998 - Institui o Programa de Limpeza Pública Comunitária Comercial.

LEI Nº 3.213, DE 30 DE OUTUBRO DE 2003 - Institui o Programa de Coleta de Medicamentos não-utilizados no âmbito do Distrito Federal.

LEI Nº 3.231, DE 3 DE DEZEMBRO DE 2003 - Dispõe sobre a coleta e o destino de pilhas e baterias no Distrito Federal e dá outras providências.

LEI Nº 3.234, DE 3 DE DEZEMBRO DE 2003 - Institui a Política de Gestão de Reciclagem de Resíduos Sólidos da Construção Civil e dá outras providências.

LEI Nº 3.232, DE 3 DE DEZEMBRO DE 2003 - Dispõe sobre a Política Distrital de Resíduos Sólidos e dá outras providências.

LEI Nº 3.428, DE 04 DE AGOSTO DE 2004 - Dispõe sobre a exigência de apresentação de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos nos editais de licitação pública pertinentes a obras.

LEI Nº 3.517, DE 27 DE DEZEMBRO DE 2004 - Dispõe sobre a coleta seletiva de lixo nos órgãos e entidades do Poder Público, no âmbito do Distrito Federal.

LEI Nº 3.651, DE 09 DE AGOSTO DE 2005 - Dispõe sobre a coleta, destinação final e reutilização de embalagens, garrafas plásticas e pneumáticos.

LEI Nº 3.816, DE 08 DE FEVEREIRO DE 2006 - Dispõe sobre a obrigatoriedade de sinalização de contêineres e caçambas para coleta de lixo e entulhos dispostos nas vias urbanas do Distrito Federal.

LEI Nº 3.890, DE 07 DE JULHO DE 2006 - Dispõe sobre a coleta seletiva de lixo no âmbito do Distrito Federal e dá outras providências.

LEI Nº 4.022, DE 28 DE SETEMBRO DE 2007 - Altera a Lei nº 6.945, de 14 de setembro de 1981, que institui a Taxa de Limpeza Pública no Distrito Federal e dá outras providências.

LEI Nº 4.044, DE 22 DE NOVEMBRO DE 2007 - Autoriza a doação de 54 (cinquenta e quatro) lotes, localizados na Região Administrativa do Riacho Fundo II, para programa de interesse social destinado aos catadores de resíduos sólidos e dá outras providências.

LEI Nº 4.285, DE 26 DE DEZEMBRO DE 2008 - Reestrutura a Agência Reguladora de Águas e Saneamento do Distrito Federal – ADASA/DF, dispõe sobre recursos hídricos e serviços públicos no Distrito Federal e dá outras providências.

LEI Nº 4.295, DE 12 DE JANEIRO DE 2009 - Autoriza o Poder Executivo do Distrito Federal a conceder o serviço público de tratamento e destinação final de resíduos sólidos urbanos e dá outras providências.

LEI Nº 4.329, DE 05 DE JUNHO DE 2009 - Dispõe sobre a proibição da queima de restos vegetais e lixo no território do Distrito Federal.

LEI Nº 4.352, DE 30 DE JUNHO DE 2009 - Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde.

Decretos:

Decreto Distrital nº 27.898/2007, de 23 de abril de 2007 - Atribui competência ao Serviço de Limpeza Urbana - SLU, e dá outras providências.