



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro de Tecnologia e Ciências
Faculdade de Engenharia

Nathália Mercedes Miranda

**Gerenciamento de resíduos sólidos:
um estudo de caso em uma empresa do setor
de serviços**

Rio de Janeiro

2017

Nathália Mercedes Miranda

**Gerenciamento de resíduos sólidos:
um estudo de caso em uma empresa do setor de serviços**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre, ao Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de Concentração: Saneamento Ambiental e Controle da Poluição.

Orientador: Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos, D.Sc.

Rio de Janeiro

2017

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC/B

M672 Miranda, Nathália Mercedes.

Gerenciamento de resíduos sólidos: um estudo de caso em uma empresa do setor de serviços / Nathália Mercedes Miranda – 2017. 157f.

Orientador: Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos.
Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Engenharia.

1. Engenharia Ambiental. 2. Resíduos sólidos - Dissertações. 3. Coleta seletiva de lixo - Dissertações. 4. Modelo - Gestão ambiental - Dissertações. I. Mattos, Ubirajara Aluizio de Oliveira. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. III. Título.

CDU 628.4

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Nathália Mercedes Miranda

**Gerenciamento de resíduos sólidos:
um estudo de caso em uma empresa do setor de serviços**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre, ao Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de Concentração: Saneamento Ambiental e Controle da Poluição.

Aprovado em:

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos (Orientador)
Faculdade de Engenharia - UERJ

Prof.^a Dra. Rosa Maria Formiga Johnsson
Faculdade de Engenharia - UERJ

Prof.^a Dra. Heloísa Helena Albuquerque Borges Quaresma Gonçalves
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO

Dr. Luiz Carlos De Martini Junior
Faculdade de Engenharia - UERJ

Rio de Janeiro
2017

DEDICATÓRIA

Dedico o presente trabalho a Deus, Nossa Senhora das Graças, São José, São Jorge, São Miguel Arcanjo e São Vicente de Paulo.

Sem as graças abundantes e sem a proteção diária, tenho certeza que não seria possível.

AGRADECIMENTOS

Esta dissertação de mestrado é o resultado de muitas horas de trabalho e dedicação. Por isso, é importante exprimir os meus sinceros agradecimentos as pessoas que estiveram ao meu lado em mais uma etapa da minha vida.

À minha família, principalmente aos meus pais Lindomar Mercedes da Silva Miranda e Carlos Henrique da Rocha Miranda, por serem a fortaleza necessária nos momentos difíceis e o aconchego fraterno a cada conquista. Saibam que um dos maiores motivos para seguir em frente foi saber o quanto ficariam orgulhosos por mais essa conquista. Obrigada por todo o esforço que fizeram para que eu pudesse chegar até aqui.

A minha irmã, Jullia Mercedes Miranda, deixo o meu obrigada por ser esse exemplo de garra e dedicação, a sua força de vontade é o meu exemplo.

Ao meu amor, Pedro Henrique Ribeiro Vaz, agradeço por estar comigo em todos os momentos dessa batalha. Sabemos que não foi fácil, mas a sua presença me acalmando, inspirando e aconselhando foi essencial para a conclusão deste trabalho. O seu carinho e companheirismo foram a minha base para o prosseguimento nessa árdua jornada. Você me inspira e me faz querer ser melhor a cada dia.

Ao meu orientador, Ubirajara Mattos, pela paciência e dedicação de sempre. A você, o meu muito obrigada pela parceria e confiança.

Aos amigos do mestrado, principalmente, a Tatiane Alencar, companheira de aulas e orientações, o seu apoio foi muito importante.

'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.

Constituição Federal do Brasil (1988)

Capítulo VI, Artigo n. 225

RESUMO

MIRANDA, Nathália Mercedes. *Gerenciamento de resíduos sólidos: um estudo de caso em uma empresa do setor de serviços*. 2017. 157f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2017.

Para cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos é necessário que empresas implantem sistemas de gestão de resíduos. No entanto, observou-se que a empresa estudada não possuía sistema de gestão de resíduos adequado. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi elaborar um modelo de gerenciamento de resíduos sólidos aplicável a uma empresa do setor de serviços do município do Rio de Janeiro. Para isso, foi elaborado um roteiro dividido nas etapas de diagnóstico, implantação e acompanhamento. O projeto foi iniciado em agosto de 2015, com a fase de diagnóstico, e implantado efetivamente em março de 2016. O acompanhamento ocorreu durante seis meses após a implantação. O modelo de gerenciamento previu a contratação de empresas para recolhimento de todos os tipos de resíduos, além da substituição das lixeiras. Para os coletores adotou-se um padrão de cores por tipo de resíduo: azul para recicláveis não perigosos; cinza para não recicláveis não perigosos; branco para resíduos de saúde e laranja para outros resíduos perigosos como óleo vegetal e lâmpadas fluorescentes. Para engajamento de funcionários e frequentadores, foi elaborado material de comunicação específico. Na fase de acompanhamento, foram destinados 500 sacos de 100 litros de recicláveis para cooperativa, mais de 5.500 sacos de não recicláveis para aterro sanitário, cerca de 80 contêineres (240 litros) de resíduo infectante para incineração, além de ter sido reciclado mais de 130 litros de óleo vegetal e descontaminado mais de 600 lâmpadas fluorescentes. Desde a implantação, foram enviados mais de 1.400 quilos de recicláveis para uma cooperativa que arrecadou mais de 1.000 reais. No período analisado, os custos com aquisições e contratações somaram 112.500 reais, o que representou um valor próximo de 1% do orçamento total da instituição em 2016. Com estes resultados, a direção da empresa considerou que era viável a implantação do modelo de gerenciamento em outras unidades operacionais localizadas no Estado do Rio de Janeiro.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos; Gerenciamento de Resíduos Sólidos; Coleta seletiva.

ABSTRACT

MIRANDA, Nathália Mercedes. *Solid waste management: a case study at a service industry company*. 2017. 157f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2017.

In order to comply with the National Solid Waste Policy, it is necessary for companies to implement waste management systems. However, it was observed that the company studied did not have an adequate waste management system. Therefore, the objective since the work was to develop a model of solid waste management applicable to a company in the service sector of the municipality of Rio de Janeiro. For this, a script was elaborated divided in the stages of diagnosis, implantation and monitoring. The project started in August 2015, with the diagnosis phase, and was effectively implemented in March 2016. The monitoring occurred for six months after implantation. The management model foresees the hiring of companies to collect all types of waste, as well as the replacement of waste bins. For the collectors a color pattern was adopted by type of waste: blue for non-hazardous recyclables; gray to non-hazardous non-recyclable; white for health waste and orange for other hazardous waste such as vegetable oil and fluorescent lamps. For the engagement of employees and regulars, specific communication material was developed. In the monitoring phase, 500 bags of 100 liters of recyclables were used for cooperative, more than 5,500 bags of non-recyclable landfill, about 80 containers (240 liters) of infective waste for incineration, in addition to having been recycled more than 130 Liters of vegetable oil, and decontaminated more than 600 fluorescent bulbs. Since the implantation, more than 1,400 kilograms of recyclables have been sent to a cooperative that has raised more than 1,000 reais. In the analyzed period, acquisition and contracting costs amounted to 112,500 reais, which represented a value close to 1% of the institution's total budget in 2016. With these results, the company management considered that it was feasible to implement the management model in Other operating units located in the State of Rio de Janeiro.

Keywords: Solid Waste; Solid Waste Management; Selective Collection.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Buscas de palavras chaves no periódico CAPES.	21
Figura 2 – Buscas de palavras chaves na Scielo.	21
Figura 3 – Período de execução do estudo de caso.	26
Figura 4 - Símbolo da presença ou manipulação de material biológico com potencial infectante.	30
Figura 5 - Símbolo de presença ou manipulação de substâncias com risco químico.	30
Figura 6 - Simbologia de risco radioativo.	31
Figura 7 - Embalagem utilizada para descarte classe E.	32
Figura 8 - Municípios com Projetos de Coleta Seletiva no Brasil.	38
Figura 9 - Participação das Regiões do País no Total de Resíduos Sólidos Urbanos Coletados.	44
Figura 10 - Destinação final dos Resíduos Sólidos Urbanos Coletados no Brasil.	44
Figura 11- Destinação Final de RSU no Estado do Rio de Janeiro (t/dia).	45
Figura 12 - Origem dos resíduos gerados no município do Rio de Janeiro em 2014.	46
Figura 13 - Ordem de prioridade da Política Nacional de Resíduos Sólidos.	48
Figura 14 - Padrão de Cores para Coleta Seletiva Simples.	64
Figura 15 – vista superior da área de estudo.	81
Figura 16 - adoção de lixeiras sem padronização.	84
Figura 17 - lixeiras quebradas.	84
Figura 18 - lixeiras despadronizadas.	85
Figura 19 - Pontos de Entrega Voluntária.	85
Figura 20 - Armazenamento do material reciclável em bags.	86
Figura 21 - Armazenamento dos resíduos não reciclável.	86
Figura 22 - Armazenamento dos resíduos de saúde.	87
Figura 23 - Armazenamento de Lâmpadas Fluorescentes.	87
Figura 24 - Diferença no Padrão de Cores na Legislação.	89
Figura 25 - Padronização das lixeiras	94
Figura 26 - Sistema Bulb Eater de Moagem de Lâmpadas.	97
Figura 27 - Foto do local de armazenamento temporário antes da reforma.	103
Figura 28 - Foto do local de armazenamento temporário após a reforma.	103
Figura 29 - Identidade Visual com Resíduos Gerados usualmente.	104

Figura 30 - Identificação visual dos Coletores.	104
Figura 31 - Lembrete nos monitores.	105
Figura 32 - Porta lápis da Coleta Seletiva.	105
Figura 33 - Painel na Entrada da Unidade.	106
Figura 34 - Cartazes informativos próximos às lixeiras.	106
Figura 35 - Peça usada para engajamento da equipe de limpeza.	107
Figura 36 - Guia de Procedimentos para equipe de limpeza.	108
Figura 37 - Etapa da Cartilha sobre Manifesto de Resíduos.	109
Figura 38 - Etapa da Cartilha sobre Responsabilidades na confecção do Manifesto de Resíduos.	110
Figura 39 - Matriz de responsabilidade na Gestão de Resíduos.	111
Figura 40 – Quantidade mensal de recicláveis destinados.	112

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Potencial de Geração de Energia a Partir do Aproveitamento Energético pela Queima do Lixo no Brasil.	41
Tabela 2 - Coleta e Geração de RSU no Estado do Rio de Janeiro.	45
Tabela 3 - As mudanças ocasionadas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos .	50
Tabela 4 - Resumo de leis/resoluções referentes ao gerenciamento de resíduos no Brasil.	52
Tabela 5 - Resumo de algumas NBRs referente ao gerenciamento de resíduos no Brasil.	53
Tabela 6 - Resumo das Legislações Estaduais relacionadas ao gerenciamento de resíduos no Rio de Janeiro	54
Tabela 7 - Resumo das Legislações Municipais relacionadas ao gerenciamento de resíduos no Rio de Janeiro.	58
Tabela 8 - Metodologias de Coleta Seletiva.	65
Tabela 9 - Aspectos Positivos e Negativos dos Modelos de Coleta Seletiva.	67
Tabela 10 - Descrição das Etapas de um Roteiro de Implantação de Coleta Seletiva.	70
Tabela 11 – Quantidade de Indicadores específicos para coleta seletiva levantados por autor.	72
Tabela 12 - Indicadores de Acompanhamento da Coleta Seletiva.	73
Tabela 13 - Proposta de Roteiro para Implantação de Gestão de Resíduos.	78
Tabela 14 - Inventário de Resíduos da Unidade.	83
Tabela 15 – Padrão de Cores Adotado.	89
Tabela 16 – Cláusula para Logística Reversa de Tonners e Cartuchos.	92
Tabela 17 - Preço médio das Lixeiras e Balanças.	98
Tabela 18 - Preço médio de recolhimento e destinação de recicláveis.	99
Tabela 19 - Preço médio de recolhimento e destinação de não recicláveis.	100
Tabela 20 - Preço médio de recolhimento e destinação de resíduos de saúde.	100
Tabela 21 - Preço médio de máquina de compostagem.	101
Tabela 22 – Valor mensal arrecadado por tipo de material reciclável pela cooperativa.	113
Tabela 23 – Geração semanal de resíduos não recicláveis	114

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
- CAPES** - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- CEMPRE** - Compromisso empresarial para Reciclagem
- CEPEA** - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
- CGU** - Controladoria Geral da União
- CNEN** - Comissão Nacional de Energia Nuclear
- COMLURB** - Companhia Municipal de Limpeza Urbana
- CONAMA** - Conselho Nacional do Meio Ambiente
- CPF** - Cadastro de Pessoa Física
- DZ** - Diretriz
- EPE** - Empresa de Energia Elétrica
- EPI** - Equipamento de Proteção Individual
- FEEMA** - Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente.
- FISPQ** - Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos
- IBAM** - Instituto Brasileiro de Administração Municipal
- INEA** - Instituto Estadual do Ambiente
- IT** - Instrução Técnica
- GEE** - Gases do Efeito Estufa
- KWh** - quilowatt/hora
- MMA** - Ministério do Meio Ambiente
- MNCR** - Movimento Nacional dos Catadores
- MW** - Mega-watt
- NBR** - Norma Brasileira
- NT** - Norma Técnica
- OCDE** - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
- ONG** - Organização Não Governamental
- PERS/RJ** - Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Rio de Janeiro
- PEV** - Posto de Entrega Voluntária
- PMGIRS** - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PNE - Plano Nacional de Energia

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

PGRSS – Plano de Gerenciamento de Resíduos de Saúde

RDC - Resolução da Diretoria Colegiada

RSS - Resíduos Sólidos de Saúde

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

SciELO - *Scientific Electronic Library Online*

Sisnama - Sistema Nacional do Meio Ambiente

UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro

WTE - *Waste To Energy*

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
Contexto da Pesquisa.....	16
Delimitação do Objeto de Pesquisa.....	19
Problema.....	20
Hipótese.....	20
Objetivo	20
1 MÉTODO DA PESQUISA	21
2 REFERENCIAL TEÓRICO	27
2.1 Resíduos Sólidos	27
2.1.1 Definição	27
2.1.2 Classificação.....	28
2.2 Formas Usuais de Destinação de Resíduos	33
2.2.1 Reciclagem	34
2.2.2 Compostagem.....	39
2.2.3 Recuperação energética	40
2.2.4 Aterro sanitário	42
2.3 Panorama da Geração de RSU no Brasil e no Rio de Janeiro	43
2.3.1 No Brasil.....	43
2.3.2 Estado do Rio de Janeiro	45
2.3.3 Município do Rio de Janeiro	45
2.4 Panorama dos Requisitos Legais.....	46
2.4.1 Legislação Federal.....	46
2.4.2 Legislação Estadual - Rio de Janeiro	53
2.4.3 Legislação Municipal - Rio de Janeiro.....	55
2.5 Impactos Ambientais Relacionados a destinação não adequada	59
2.6 Coleta Seletiva.....	61
2.6.1 Metodologias de coleta seletiva	62
2.6.2 Modelos de coleta seletiva	66
2.6.3 Etapas de Implantação da Coleta Seletiva.....	69
2.6.4 Indicadores Usuais	72
3 PROPOSTA DE ROTEIRO PARA ESTUDO DE CASO	77
4 ESTUDO DE CASO.....	80

4.1 Caracterização da Empresa e Delimitação do Estudo	80
4.2 Etapa I – Diagnóstico	81
4.2.1 Formulação do Questionário	81
4.2.2 Inventário de Resíduos	82
4.2.3 Estado de deterioração e posicionamento das Lixeiras	84
4.2.4 Área de Armazenamento Temporário.....	86
4.2.5 Cooperativas do entorno.....	88
4.3 Etapa II - Modelo de Gestão de Resíduos Adotado.....	88
4.3.1 Padronização das Cores da Coleta Seletiva.....	88
4.3.2 Procedimentos Operacionais	89
4.4 Etapa III - Implantação.....	93
4.4.1 Especificação das Aquisições e Serviços	94
4.4.2 Custo dos Itens da Especificação técnica	98
4.4.3 Adequações de infraestrutura na área de armazenamento.....	102
4.4.4 Material de Comunicação.....	104
4.4.5 Treinamento da Equipe de limpeza	107
4.4.6 Treinamento da Área Administrativa - Manifesto de Resíduos	108
4.4.7 Matriz de Responsabilidades.....	111
4.5 Etapa IV – Acompanhamento.....	111
4.5.1 Recicláveis.....	112
4.5.2 Não Recicláveis	114
4.5.3 Resíduos de Saúde (Classe I)	115
4.5.4 Óleo Vegetal	115
4.5.5 Lâmpadas Fluorescentes.....	116
4.5.6 Construção Civil.....	116
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	117
REFERÊNCIAS	120
Apêndice A – Especificação das Lixeiras e Balanças.....	126
Apêndice B – Cláusulas da Especificação Técnica do serviço de coleta, transporte e destinação de resíduos de não perigosos (recicláveis e não recicláveis).....	130
Apêndice C – Cláusulas da Especificação Técnica do serviço de coleta, transporte e destinação de resíduos de Saúde.....	131
Apêndice D – Questionário Avaliação da Cooperativa de Catadores de Resíduos.....	135
Apêndice E – Termo de Compromisso Com Cooperativa de Catadores de Resíduos....	137

Apêndice F – Guia de Procedimentos	142
Apêndice G – Procedimento de Manifesto de Resíduos Online.	149

INTRODUÇÃO

Contexto da Pesquisa

O acúmulo de lixo é um fenômeno exclusivo das sociedades humanas. Em um sistema natural não há lixo que não seja reinserido no ciclo: o que não serve mais para um ser vivo é absorvido por outros, de maneira contínua. No entanto, o modo de vida do ser humano produz, diariamente, uma quantidade e variedade de lixo muito grande, que não é absorvida em um curto espaço de tempo, ocasionando a poluição do solo, das águas e do ar com resíduos tóxicos, além de propiciar a proliferação de vetores de doenças (HESS, 2002).

O aumento da geração de resíduos sólidos urbanos foi acentuado a partir da Revolução Industrial. As indústrias passaram a utilizar diversos recursos naturais para abastecerem suas fábricas e atenderem as exigências do mercado que se tornou cada vez mais consumista, como resultado da ideologia vigente de fomentar o consumismo como forma de aumentar a produção e riqueza do país.

Confrontando a necessidade da implementação de políticas ambientais condizentes com o desenvolvimento sustentável, Duran de la Fuente (1997) alerta para a necessidade em chamar a atenção sobre o quanto o desenvolvimento econômico gera de fragilidade sobre os recursos naturais, além de poluição, destruição de ecossistemas e aquecimento global. Sem políticas ambientais eficazes e sem uma sociedade civil alerta, consciente, mobilizada e participativa, este desenvolvimento econômico pode levar a uma perda do patrimônio natural e ambiental.

Demajorovic (1996) considera que o cenário da expansão da produção de resíduos impõe desafios ao gerenciamento adequado, seja nos países industrializados seja nos países em desenvolvimento, embora os problemas sejam diferentes. No primeiro caso, como já está garantida a destinação para aterros sanitários e incineradores, espera-se que se ampliem as campanhas a favor da reciclagem e da recuperação de materiais. Nos países em desenvolvimento, como parcela significativa dos resíduos continua a ser disposta ou queimada a céu aberto, tendem a agravar-se os problemas de poluição do ar, solo, e da água.

O rumo tomado pela política de gestão de resíduos nas últimas décadas, nos países desenvolvidos, permite identificar três fases, marcadas por objetivos distintos (DEMAJOROVIC, 1996):

1ª fase - prevaleceu até o início da década de 70 e caracterizou-se por priorizar apenas a disposição dos resíduos. Concentrada no final da cadeia produtiva, essa ação não

considerava qualquer iniciativa que levasse à redução dos resíduos em outras etapas do processo produtivo. Como consequência houve o crescimento acelerado do volume final de resíduos a serem dispostos, proporcionalmente à expansão da produção e do consumo, bem como a eliminação, durante a década dos 60 e início da seguinte, na maioria dos países da Europa Ocidental, dos últimos lixões a céu aberto. A maior parte dos resíduos passou a ser encaminhada para aterros sanitários e incineradores. Em 1975, os países da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), na Europa, publicaram as novas prioridades estabelecidas para a gestão de resíduos sólidos, assim ordenadas: redução da quantidade de resíduos; reciclagem do material; incineração e reaproveitamento da energia resultante; disposição dos resíduos em aterros sanitários controlados.

2ª fase - a recuperação e reciclagem dos materiais passaram a ser consideradas metas prioritárias na política de gestão de resíduos. Estabeleceram-se novas relações entre consumidores finais e produtores, e entre distribuidores e consumidores, para garantir ao menos o reaproveitamento de parte dos resíduos. A reciclagem, feita em diferentes etapas do processo produtivo, levou ao crescimento mais lento do consumo de recursos naturais e do volume de resíduos a ser disposto, graças ao reaproveitamento de parte dos resíduos que, durante a 1ª fase estaria destinada aos aterros sanitários e incineradores. As vantagens atribuídas ao reaproveitamento dos materiais (menor consumo de energia; redução da quantidade de resíduos) deveriam ser relativizadas, já que o processo de reciclagem demanda quantidades consideráveis de matéria prima e energia, além de também produzir resíduos. Aumentaram as críticas à falta de uma política específica para tratamento de resíduos tóxicos e à expansão das exportações desses resíduos para disposição final em países em desenvolvimento.

3ª fase - o final da década de 80 marca o estabelecimento de novas prioridades em relação à gestão de resíduos sólidos, especialmente nos países desenvolvidos. A atenção passa a concentrar-se na redução do volume de resíduos desde o início do processo produtivo e em todas as etapas da cadeia produtiva. Assim, antes de diminuir a produção de determinados bens, passa a ser prioritário impedir que sejam gerados. Ao invés de buscar a reciclagem, propõe-se a reutilização. Antes de depositar os produtos em aterros sanitários, deve-se reaproveitar a energia presente nos resíduos, por meio de incineradores. Outra mudança refere-se às alterações no processo de produção, tendo em vista o objetivo de utilizar a menor quantidade necessária de energia e matérias-primas, e de gerar a menor quantidade possível de resíduos.

No Brasil, o processo foi um pouco mais lento, no entanto, em 2 de agosto de 2010, foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que entrou em vigor com o intuito de dispor sobre 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. Onde uma das ações previstas era o encerramento dos lixões até 2014.

No entanto, mesmo após cinco anos da promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólido (Lei 12305/2010) sabe-se que uma das suas principais metas, que seria a extinção dos lixões em todos os municípios brasileiros, substituindo-os por aterros sanitários, não foi alcançada a contento, ou seja, até agosto de 2014. Então, o prazo foi prorrogado por mais doze meses e em virtude de novo descumprimento, o poder público optou por dar um prazo mais longo. Por isso, com a aprovação do Projeto de Lei do Senado nº 425 de 2014, os senadores definiram os seguintes prazos para extinção dos lixões: (a) 31 de julho 2018 para capitais e municípios de regiões metropolitanas, (b) 31 de julho de 2019 para municípios com mais de cem mil habitantes ou situados na fronteira do Brasil com outros países, (c) 31 de julho de 2020 para municípios com 50 a cem mil habitantes e (d) 31 de julho de 2021 para os demais municípios.

Para diminuir essa quantidade de resíduos gerados nos centros urbanos, é preciso executar a gestão de resíduos sólidos que é compreendida como o processo de conceber, planejar, definir, organizar, e controlar as ações a serem efetivadas pelo sistema de gerenciamento de resíduos. E por sua vez gerenciamento de resíduos é o conjunto de ações técnico-operacionais que visam implementar, orientar, coordenar, controlar e fiscalizar os objetivos estabelecidos na gestão, como define a própria PNRS.

Pensando no papel importante que possuem no cenário ambiental, seja na extração de recursos naturais ou no lançamento de poluentes no meio, a questão ambiental passou a ser incorporada em empresas e, com ela, gestão de resíduos em empresas foi ganhando espaço com o avanço do conceito de gestão ambiental, que pode ser definida como aquela que incorpora os valores do desenvolvimento sustentável na organização social e nas metas corporativas da empresa e da administração pública (MORENO & POL, 1999).

Sendo assim, as empresas passaram a integrar às suas políticas, programas e práticas as ações relacionadas com o meio ambiente, em um processo contínuo de melhoria da gestão, e com isso, buscando maior eco eficiência aplicada as melhores e mais limpas tecnologias disponíveis e priorizando a minimização de geração de resíduos, a reciclagem, a reutilização e a disposição final adequada.

A empresa estudada é uma entidade privada sem fins lucrativos e com a responsabilidade social na sua essência, possui 21 unidades no Estado do Rio de Janeiro e oferece atividades nas áreas de cultura, saúde, turismo social, educação, esporte e assistência.

Apesar de ser uma empresa privada, a instituição estudada segue regras similares a empresas públicas, tais como a Lei de licitações e contratos (Lei 8.666/1993) e é fiscalizada pela CGU (Controladoria Geral da União), que realiza auditorias anuais na empresa. Dentre os apontamentos solicitados em auditoria, foi solicitada que empresa implantasse a coleta seletiva nos moldes da legislação 5.940/2006, onde seria obrigatória a doação do material reciclável gerado por ela para cooperativas selecionadas por edital. Diante disso, a Diretoria solicitou que a gerência de sustentabilidade, da qual a autora do presente estudo fazia parte, liderasse o processo de implantação da coleta seletiva na instituição. Sendo assim, foi construída uma metodologia de pesquisa no formato de estudo de caso.

Este estudo colocou em pauta a discussão da obrigatoriedade da implantação da coleta seletiva por empresas e, ao mesmo tempo, levanta pontos conflitantes entre a legislação ambiental vigente. Do ponto de vista da empresa, é analisada a responsabilidade legal pelo descarte do resíduo e a infraestrutura a qual deve se destinar os resíduos, avaliada as condições de atendimento das cooperativas, o investimento financeiro para implantação do gerenciamento de resíduos, as necessidades de comunicação e engajamento, dentre outros.

Um dos ganhos deste estudo é o desenvolvimento de um modelo de gestão que pode ser aplicado em outras instituições, empresas e organizações que gerem resíduos com potencial impacto socioambiental. Embora haja particularidades no estudo de caso apresentado, estas podem também auxiliar determinadas corporações que tenham alguma similaridade de processo.

Delimitação do Objeto de Pesquisa

A sociedade está a cada dia consumindo mais e gerando mais resíduos, em contrapartida, a legislação apresenta modelos distintos para gestão de resíduos, podendo ser adotada a coleta seletiva simples, utilizando o padrão de duas a três cores ou, multisseletiva, onde há a separação dos resíduos em lixeiras de várias cores.

Atualmente, por uma prática em adotar procedimentos de outros países, que muitas vezes estão mais evoluídos no que se refere ao gerenciamento de resíduos e a educação ambiental, ao implantar a coleta seletiva, tanto os municípios, empresas, quanto condomínios e escolas tendem a optar pela coleta multisseletiva, que é mais dificultosa para o gerador, que

tem que no momento do descarte ter ciência se o resíduo gerado é papel, plástico, vidro, metal ou se é um resíduo não reciclável.

No entanto, ao ser encaminhado para cooperativa, o material é novamente misturado e na cooperativa há necessidade de uma triagem e separação minuciosa, pois cada tipo de material possui um valor de venda diferente. Cabendo acrescentar que só de tipos de plástico, existem mais de 7 (sete) de tipos e que mesmo que o gerador faça a separação na fonte, na cooperativa ainda haverá necessidade de uma nova segregação.

Problema

Como se desenvolveu e quais os resultados apresentados na aplicação de um modelo de gerenciamento de resíduos sólidos eficiente para uma empresa de serviços e que cumpra as legislações federal, estadual e municipal para a cidade do Rio de Janeiro?

Hipótese

Um sistema de gerenciamento de resíduos, embasado na coleta seletiva simples no padrão de duas cores, em uma empresa do setor de serviços é um modelo eficiente, desde que adaptado para inclusão dos resíduos perigosos.

Objetivo

O objetivo geral deste trabalho é elaborar um modelo de gerenciamento de resíduos sólidos aplicável em uma empresa do setor de serviços do município do Rio de Janeiro.

Como objetivos específicos destacam-se:

- Levantar o “estado da arte” de modelos de gerenciamento de resíduos;
- Levantar requisitos legais relacionados ao gerenciamento de resíduos;
- Caracterizar a empresa estudada;
- Elaborar modelo de gerenciamento de resíduos para a empresa estudada.

1 MÉTODO DA PESQUISA

Segundo Santos (2001) a pesquisa científica objetiva, em última análise, responder às necessidades humanas. Sendo, porém, uma atividade teórica e racional. Devendo, portanto, desde o início, assumir o formato de atividade intelectual planejada.

Para Vergara (2014), a relevância do estudo entende-se como a resposta que o autor do estudo dá a seguinte indagação do leitor: em que o estudo é importante para a área na qual você está atuando, ou para a área na qual busca formação acadêmica, ou para a sociedade em geral.

Em busca realizada nas plataformas Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), em 17 de novembro de 2015, mostra que os temas gestão e gerenciamento de resíduos vem sendo objeto de estudo. Durante as buscas foram utilizadas as palavras chave: *Solid Waste Management*, *Solid Waste Collection*, *Selective Collection*. No portal de periódicos Capes foram encontradas 126 publicações no geral contendo o tema Coleta Seletiva, enquanto no site da Scielo foram encontradas 23 publicações, conforme ilustrado nas Figuras 1 e 2, respectivamente. Já o tema Gestão de Resíduos Sólidos foi encontrado 2 vezes como assunto nos periódicos Capes, enquanto na Scielo foi encontrado em 65 publicações ao total.



Periodicos Capes (17/11/2015)		
No Assunto		
Solid Waste Management	2	no total
Solid Waste Collection	1	no total
Selective Collection	126	no total
Selective Collection	103	artigos
Selective Collection AND Management	35	no total

Figura 1 – Buscas de palavras chaves no periódico CAPES.

Fonte: A autora, 2016.



SciELO (17/11/2015)		
Solid Waste Management	65	no total
Solid Waste Collection	10	no total
Selective Collection	23	no total

Figura 2 – Buscas de palavras chaves na SciELO.

Fonte: A autora, 2016.

Vergara (2014), propõe dois critérios básicos sobre tipos de pesquisa: quanto aos fins e quanto aos meios.

Quanto aos meios, Gil (2008) divide pesquisa em três grandes grupos: exploratórias, descritivas e explicativas. Segundo este autor mesmo autor,

a pesquisa exploratória tem como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. De todos os tipos de pesquisa, estas são as que apresentam menor rigidez no planejamento.

Geralmente, as pesquisas exploratórias envolvem levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de caso.

As pesquisas descritivas têm como intuito principal “a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou estabelecimento de relações entre variáveis” (GIL, 2008). Dentre essa metodologia, sobressaem-se aquelas que têm com intuito estudar as características de um grupo, seja por sua distribuição etária, de sexo, nível de escolaridade dentre outras.

Gil (2008) cita que a pesquisa explicativa tem como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Essa pesquisa busca conhecer o porquê das coisas.

Retomando aos critérios propostos por Vergara (2014), os meios de investigação de uma pesquisa podem ser, por exemplo, estudos de caso, pesquisa documental, bibliográfica entre outros. É importante ressaltar que, segundo essa autora, 2016., os meios de pesquisa não são excludentes. É possível ter mais de um tipo, em uma mesma pesquisa.

Como se trata de um trabalho tomando por base um caso único, a metodologia escolhida foi a de estudo de caso. Segundo Gil (2002), estudo de caso “consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento”.

Yin (2001) cita que o estudo de caso é uma investigação empírica que:

Investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos.

Segundo Zanni (2011) “o caso pode ser um evento, uma atividade ou até mesmo indivíduos; assim, a noção de sistema limitado está relacionada com a definição de tempo e espaço”.

Vergara (2014), define

estudo de caso é o circunscrito a uma ou poucas unidades, entendidas essa como pessoa, família, produto, empresa, órgão público, comunidade ou mesmo país. Tem caráter de profundidade e detalhamento. Pode ou não ser realizado no campo. Utiliza métodos diferenciados de coleta de dados.

Diante disso, a dissertação foi planejada em duas fases, sendo a primeira com o intuito de realizar uma pesquisa descritiva com ênfase na definição atual de resíduos, na legislação vigente, nos modelos de gerenciamento e caracterização de resíduos, além de apresentar um panorama sobre a geração no país, no Estado e no município do Rio de Janeiro. Já a segunda fase consistiu na realização do estudo de caso em uma empresa do setor de serviços do município do Rio de Janeiro.

O estudo se classifica como uma pesquisa descritiva, uma vez que possui a finalidade precípua de identificar a forma na qual uma empresa de serviços, localizada no município do Rio de Janeiro, está gerenciando seus resíduos. A pesquisa descritiva é caracterizada por:

[...] descrever, narrar, classificar características de uma situação e estabelece conexões entre a base teórico-conceitual existente ou de outros trabalhos já realizados sobre o assunto (CHAROUX, 2006, p. 39).

A observação direta serve como outra fonte de evidências de um Estudo de Caso (YIN, 2001). Segundo o mesmo autor, assim, pode-se observar, em um trabalho de campo, a repetição de certos comportamentos em determinado período de tempo. Por exemplo, também podem ser observadas características físicas de um edifício onde ocorre o estudo de caso, para correlacionar ao clima organizacional de uma empresa.

A observação possui uma importância essencial nessa metodologia e pode ser de caráter participante ou não participante (ou passiva).

No caso de uma observação não participante (ou passiva), o pesquisador assume um caráter não participante ao fenômeno estudado. Gil (2008) entende “essa forma como aquela em que o pesquisador, permanecendo alheio a comunidade, grupo ou situação que pretende estudar, observar de maneira espontânea aos fatos que aí ocorrem”.

Na modalidade de observação participante, o pesquisador pode assumir uma variedade de funções dentro de um Estudo de Caso, inclusive, participando dos eventos que estão sendo estudados (YIN, 2001). Exemplos dessa participação são:

- trabalhar como membro de equipe em uma organização;
- ser a pessoa que toma as decisões-chave em uma organização.

Através da observação participante, por exemplo, o pesquisador pode vivenciar situações que não seriam possíveis no caso de uma observação passiva.

O presente trabalho teve uma observação participante, pois o autor atuou como membro da equipe.

Com relação aos procedimentos adotados pela pesquisa, elaborou-se um questionário, caracterizando a pesquisa de levantamento ou survey, que pode ser definida como:

[...] pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer. Basicamente, procede-se a solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado para em seguida [...] obter as conclusões correspondentes aos dados coletados (GIL, 1999, p. 70).

A seguir, estão detalhadas as etapas presentes em cada uma das fases acima descritas.

Fase I - Referencial Teórico

Esta fase consiste na realização de revisão da literatura, onde os principais enfoques são: (a) panorama atual da legislação nacional, estadual e municipal relacionada a Resíduos Sólidos; (b) modelos de gerenciamento e caracterização de resíduos sólidos; (c) principais impactos do gerenciamento inadequado dos resíduos.

Nesta fase, cabe ressaltar a importância da pesquisa na literatura “cinzenta”, ou seja, aquela cujo texto técnico ou científico não foi submetido à apreciação ou avaliação sob a forma de *peer-review*, *blind-review* ou escolha pelos editores ou conselho editorial com intuito de garantir uma qualidade mínima para os conceitos emitidos e metodologia utilizada (CÔRTEZ, 2004). Como literatura cinzenta pode-se citar o panorama da reciclagem no Brasil

elaborado anualmente pelo Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), o panorama da geração de resíduos sólidos elaborado anualmente pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), além de cartilhas elaboradas por diversas instancias e órgãos ambientais.

A partir do referencial, elaborou-se um roteiro de visita e uma sequência de perguntas necessárias a formulação do modelo de gerenciamento.

Fase II - Estudo de Caso

Esta fase teve intuito de caracterizar a empresa, seus resíduos gerados usualmente e, a partir disso, elaborar uma proposta de modelo de sistema de gerenciamento aplicado a ela. Para isso, optou-se por subdividi-la em outras três subfases, conforme detalhado a seguir.

Fase II.1 – Diagnóstico da Empresa

Realizado com o propósito de verificar a situação atual e elaborar o inventário de geração de resíduos, onde foi seguido o roteiro de visita e o modelo de questionário.

Mesma a empresa possuindo mais de 20 unidades no Estado do Rio de Janeiro, optou-se pela realização de um estudo de caso de uma unidade de grande porte, específica e representativa, com elevado número de frequentadores e atividades desenvolvidas. Depois desta implantação piloto, será avaliada a implantação nas demais unidades operacionais da empresa.

A fase de diagnóstico iniciou em agosto de 2015 e finalizou-se em outubro do mesmo ano e, no mês seguinte, iniciou-se a fase de implantação.

Fase II.2 – Definição do Modelo de Gerenciamento e Implantação

Nesta fase, o intuito foi definir quais as estratégias para o gerenciamento, padronizar as cores da coleta seletiva e elaborar procedimentos operacionais de gerenciamento de resíduos. Esta fase durou um curto espaço de tempo, entre os meses de outubro e novembro de 2015.

Fase II.3 – Implantação

Na fase de implantação, foram elaboradas especificações técnicas para contratação dos serviços, ocorrendo toda preparação necessária para a implantação do modelo, tais como

as aquisições de lixeiras, o material de comunicação, além do treinamento e engajamento os funcionários.

A fase de implantação do modelo começou em novembro de 2015 e foi concluída em março de 2016, quando o sistema de gerenciamento de resíduos foi lançado e iniciou-se o monitoramento dele.

Fase II.4 – Acompanhamento

Nesta terceira etapa do estudo de caso, o objetivo foi analisar as vantagens e desvantagens do modelo escolhido, propondo melhorias e recomendações futuras.

A fase de acompanhamento foi iniciada em abril de 2016 e, para fins de análise, durou cerca de 6 meses, sendo finalizada em setembro de 2016.

Na Figura 3, estão definidos os períodos de execução de cada uma das fases do estudo de caso.

Fases do Estudo de Caso	2015					2016									
	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	Jul	ago	set	
Fase II.1	■	■	■												
Fase II.2			■	■											
Fase II.3				■	■	■	■	■							
Fase II.4									■	■	■	■	■	■	

Figura 3 – Período de execução do estudo de caso

Fonte: A autora, 2016.

Cabe ressaltar que, optou-se pelo período de 6 meses de acompanhamento para que a empresa possuísse critérios mínimos de análise da viabilidade de ampliação do projeto para outras unidades antes da elaboração da previsão orçamentária do ano seguinte, que ocorre, normalmente, entre outubro e novembro do ano anterior.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Resíduos Sólidos

2.1.1 Definição

Fiorillo (2002) afirma que toda e qualquer atividade humana gera lixo. Ainda segundo ele, lixo e resíduo tendem a significar a mesma coisa. Dicionários em geral definem lixo como tudo o que não presta e se joga fora. Porém, essa definição genérica esconde as suas mais diversas facetas: o fato de um determinado material ser jogado fora porque não tem mais valor para o seu gerador, não significa que ele não tenha valor para outros ou que não possa ser novamente reincorporado no processo produtivo e ganhar uma nova finalidade.

Ainda segundo a visão de Fiorillo (2002), a palavra resíduo tem um sentido mais amplo e mais técnico e a sua distinção é feita, sob o ponto de vista econômico: lixo é o resto sem valor, enquanto resíduo é meramente o resto.

Um dos primeiros conceitos de resíduos veio da normalização, onde a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), na Norma 10.004:2004: Resíduos sólidos - Classificação, definiu resíduos sólidos como:

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

Já a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela lei 12.305 de agosto de 2010, define resíduos sólidos como:

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

Podendo-se observar que a Política Nacional de Resíduos Sólidos é mais criteriosa quanto a destinação final e traz ainda o conceito de Rejeito, que pode ser definido como:

resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresente outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

Sendo assim, o conceito de resíduo sólido abrange o descarte de materiais sólidos ou semissólidos provenientes das operações industriais, agrícolas, de estabelecimentos comerciais, de serviços e, da comunidade em geral, entre outros. Pode ser considerado qualquer lixo, refugo, lodo, lamas e borras resultantes das atividades humanas. E após esgotados todas as possibilidades de tratamento e recuperação, estes resíduos sólidos passam a ser considerados rejeitos e devem ter uma disposição ambientalmente adequada.

2.1.2 Classificação

Existem diversas maneiras de classificar os resíduos sólidos, sendo uma das mais usuais a que classifica quanto aos riscos potenciais de contaminação do meio ambiente, definida pela NBR 10.004 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), e pela natureza de origem, cuja definição mais adotada foi a definida pelo IBAM (Instituto Brasileiro de Administração Municipal) em 2001.

De acordo com a NBR 10.004 (2004), segundo os riscos potenciais de contaminação do meio ambiente, os resíduos sólidos podem ser classificados em:

- **Classe I (Perigosos):** São aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.
- **Classe II (Não Perigosos):** que se subdivide em resíduos Não Inertes e Inertes, são elas:
 - (a) Classe II A (Não Inertes): são os resíduos que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de

acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente, não se enquadrando nas classificações.

- (b) Classe II B (Resíduos Inertes): são aqueles que, por suas características intrínsecas, não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente, e que, quando amostrados de forma representativa, segundo a norma NBR 10.007, e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, a temperatura ambiente, conforme teste de solubilização segundo a norma NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, conforme listagem nº 8 (Anexo H da NBR 10.004), excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor.

Quanto a natureza de origem, IBAM (2001) divide os resíduos sólidos nas seguintes classificações:

- **Domiciliar:** resíduo proveniente do dia a dia das residências, contendo restos de alimentos (cascas de frutas, verduras, etc), produtos deteriorados, jornais, embalagens, papel higiênico, descartáveis.
- **Comercial:** resíduo originário de estabelecimentos comerciais e de serviços, tais como: estabelecimentos bancários, supermercados, lojas, bares, etc.
- **Público:** são aqueles oriundos dos serviços da limpeza pública urbana (limpeza das vias públicas, praias, galerias, restos de podas de árvores, etc), e de limpeza de áreas de feiras livres.
- **De portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários:** constituem os resíduos sépticos, que potencialmente podem conter germes patogênicos, trazidos aos portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários (material de higiene, asseio pessoal e restos de alimentação) que podem veicular doenças provenientes de outras cidades, estados e países. Também nestes locais, os resíduos assépticos são considerados como domiciliares.
- **Entulho:** resíduos da construção civil (demolições e restos de obras, solos de escavações, entre outros).
- **De serviços de saúde e hospitalar:** são os resíduos produzidos em serviços de saúde, que são considerados sépticos, ou seja, que contêm, ou potencialmente podem conter, germes patogênicos (agulhas, gases, algodões, órgãos e tecidos removidos, sangue coagulado, luvas descartáveis, remédios com prazos de validade vencidos, filmes fotográficos de raios X, etc). Os resíduos assépticos destes locais (papéis,

restos da preparação de alimentos, resíduos de limpezas gerais) são os que não entram em contato direto com pacientes ou com os resíduos sépticos anteriormente descritos, são considerados como domiciliares.

Quanto aos resíduos de saúde, a ANVISA RDC N° 306/2004 e a CONAMA N° 358/2005 separam os resíduos da seguinte maneira:

- **Grupo A - Potencialmente Infectantes:** resíduos com a possível presença de agentes biológicos que por suas características de maior virulência ou concentração podem apresentar risco de infecção. Nas dependências com riscos biológicos é indicado o uso do símbolo de risco biológico representado na Figura 4.



Figura 4 - Símbolo da presença ou manipulação de material biológico com potencial infectante

Fonte: RDC N° 306/2004.

Forma de Acondicionamento: O acondicionamento deve ser feito em contentores brancos individualizados, em saco branco leitoso, que devem ser substituídos quando atingirem 2/3 de sua capacidade ou pelo menos 1 vez a cada 24 horas

- **Grupo B - Químicos:** resíduos contendo substâncias que apresentem risco à saúde pública ou ao meio ambiente, independente de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Nas dependências com risco químico, é indicado o uso do símbolo de risco químico representado na Figura 5, a seguir:



Figura 5 - Símbolo de presença ou manipulação de substâncias com risco químico

Fonte: RDC N° 306/2004.

Alguns exemplos de resíduos do Grupo B são:

- ✓ Produtos antimicrobianos, citostáticos e antineoplásicos; imunossupressores, quando apresentarem prazo de validade vencido ou se tornarem impróprios para o consumo;
- ✓ Anestésicos;
- ✓ Saneantes e desinfetantes;
- ✓ Demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 (2004): tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos.

As características dos resíduos pertencentes a este grupo estão descritas na Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ (NBR 14.725 da ABNT, de julho de 2001). Os resíduos químicos que apresentam risco à saúde ou ao meio ambiente, quando não forem submetidos a processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem ser submetidos a tratamento e disposição finais específicos.

Forma de Acondicionamento: O acondicionamento deve ser feito em recipientes individualizados, observadas as exigências de compatibilidade química do resíduo com os materiais das embalagens, de forma a evitar reação química entre os componentes, enfraquecendo-a ou deteriorando-a, ou a possibilidade de que o material da embalagem seja permeável aos componentes do resíduo.

- **Grupo C - Rejeitos radioativos:** são considerados rejeitos radioativos quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados na pela Comissão Nacional de Energia Nuclear através da norma CNEN-NE-6.02. A Figura 6 ilustra simbologia de risco radioativo.



Figura 6 - Simbologia de risco radioativo

Fonte: RDC RDC N° 306/2004.

Formas de Acondicionamento: Os rejeitos radioativos sólidos devem ser acondicionados em recipientes de material rígido, forrados internamente com saco plástico resistente.

Os recipientes para os materiais perfurocortantes contaminados com radionuclídeo devem receber a inscrição de “Perfurocortantes” e a inscrição “Rejeito Radioativo”, e demais informações exigidas.

- **Grupo D - Resíduos comuns:** são todos os resíduos gerados nos serviços abrangidos por este procedimento, que por suas características, não necessitam de processos diferenciados relacionados ao acondicionamento, identificação e tratamento, devendo ser considerados Resíduos Sólidos Urbanos - RSU.

Forma de Acondicionamento: O acondicionamento deve ser feito em recipientes individualizados, utilizando-se sacos pretos impermeáveis.

- **Grupo E - Perfuro cortantes:** são os objetos e instrumentos contendo cantos, bordas, pontos ou protuberâncias rígidas e agudas, capazes de cortar ou perfurar. A Figura 7 ilustra a embalagem utilizada para descarte deste tipo de resíduo.



Figura 7 - Embalagem utilizada para descarte classe E.

Fonte: RDC N° 306/2004.

Forma de Acondicionamento: Devem ser acondicionados em recipientes rígidos, com tampa vedante, estanques, resistentes à ruptura e à punctura. Devem ser dispostos em local devidamente licenciado para disposição final de Resíduos Sólidos de Saúde (RSS), e, na ausência deste, seu manejo deve seguir as orientações do órgão ambiental competente. Dependendo da concentração e do volume residual de contaminação por substâncias químicas perigosas, esses resíduos devem ser submetidos ao mesmo tratamento dado à substância contaminante.

Um outro topo de classificação é a quanto às características físicas, onde podem ser divididos em:

- **Seco:** papéis, plásticos, metais, couros tratados, tecidos, vidros, madeiras, guardanapos e tolhas de papel, pontas de cigarro, isopor, lâmpadas, parafina, cerâmicas, porcelana, espumas, cortiças.
- **Molhado:** restos de comida, cascas e bagaços de frutas e verduras, ovos, legumes, alimentos estragados etc.

Já quanto as características físicas, podem ser classificados como Orgânico e Inorgânico:

- **Orgânico:** material biodegradável (ex.: composto por pó de café e chá, cabelos, restos de alimentos, cascas e bagaços de frutas e verduras, ovos, legumes, alimentos estragados, ossos, aparas e podas de jardim).
- **Inorgânico:** composto por produtos manufaturados como plásticos, vidros, borrachas, tecidos, metais (alumínio, ferro, etc.), tecidos, isopor, lâmpadas, velas, parafina, cerâmicas, porcelana, espumas, cortiças etc.

Os resíduos também podem ser classificados de acordo com a sua reciclabilidade:

- **Recicláveis:** compostos por papel, papelão, vidro, metal e plástico. Materiais que após um processo físico-químico podem retornar ao processo produtivo na forma de novos produtos ou matérias-primas. (FUZARO et al, 2007).
- **Não recicláveis:** também chamados de lixo úmido ou simplesmente lixo, compostos pela matéria orgânica e pelos materiais que não apresentam condições favoráveis à reciclagem. Essa classificação pode variar de um município para outro, uma vez que para determinada localidade pode não ser interessante, ou mesmo viável, a separação de determinados materiais, por exemplo, pela simples inexistência de mercado comprador. (FUZARO et al, 2007).

2.2 Formas Usuais de Destinação de Resíduos

Para a Política Nacional de Resíduos Sólidos, destinação final ambientalmente adequada é a destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a

recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama).

Atualmente, as principais cidades brasileiras, em cumprimento a requisitos legais, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estão encerrando seus vazadouros a céu aberto e substituindo-os por aterros. E, em contrapartida, há o fortalecimento do debate sobre a necessidade de investimento em tecnologias que reduzam, cada vez mais, a quantidade de lixo destinada para aterros, aumentando a vida útil dos mesmos e gerando benefícios adicionais, tais como a comercialização de co-produtos, como energia elétrica, adubos naturais ou cinzas para a construção civil.

As alternativas de destinação mais usuais dos resíduos sólidos urbanos são: a reciclagem, a compostagem, a recuperação energética ou encaminhamento para aterros sanitários.

2.2.1 Reciclagem

A coleta seletiva foi definida na Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, como a coleta de resíduos sólidos previamente separados de acordo com a sua constituição e composição, devendo ser implementada por municípios como forma de encaminhar as ações destinadas ao atendimento do princípio da hierarquia na gestão de resíduos.

O setor da reciclagem, a cada dia, tem ganhado mais espaço na sociedade, o que indica ao mercado que existem inúmeras oportunidades de novos negócios que conciliam viabilidade técnica, econômica e ganhos socioambientais (CEMPRE, 2015).

Em resposta à lei de resíduos, é crescente o número de cidades que se movimentam para fazer planos municipais de gestão do lixo e implementar a coleta seletiva com objetivo de aproveitar materiais antes despejados em lixões. O ritmo da corrida para adequação legal aumentou em 2013, após as eleições e a transição para a nova gestão municipal. Apesar do avanço, o caminho para se atingir uma maior escala, compatível com o tamanho do desafio, é longo (CEMPRE, 2013).

Na visão de Motta (2006), o reaproveitamento de resíduos reintroduz na estrutura produtiva parte dos materiais já processados e, com isso, evita tanto custos ambientais como poluição e disposição do lixo como também os custos com o esgotamento de uso dos recursos exauríveis. Mas para que isso ocorra, faz-se necessário que sejam incorporados maiores custos de coleta, triagem e transporte das sucatas.

O nível de reciclagem é determinado pela participação da produção da matéria reciclável em proporção ao total de matéria virgem utilizada no processo industrial. O valor da matéria-prima virgem resulta do seu custo de extração, da escassez das suas reservas e de seus custos de processamento, principalmente de energia. Já o custo do material reciclável depende do seu custo de coleta, separação, beneficiamento e transporte (MOTTA, 2006).

A reciclagem gera benefícios ambientais, sociais e econômicos, mas para a sua implementação e manutenção os custos se comparados entre a coleta normal e a seletiva simplesmente pelo valor e não olhando os benefícios proporcionados pela reciclagem pode se presumir que a reciclagem é inviável.

Uma abordagem macroeconômica da reciclagem de resíduos sólidos pode indicar os ganhos que ela pode proporcionar, tanto do ponto de vista da sociedade como um todo, quanto de cada um dos agentes envolvidos nesse processo: empresas que desejam valorizar os resíduos que geram, empresas recicladoras, empresas que utilizam como insumos materiais recicláveis ou reciclados, prefeituras municipais etc (CALDERONI, 1999).

Para Calderoni (1999), existem diversos ganhos financeiros envolvidos ao processo de reciclagem, onde o mesmo define as formulações abaixo:

a) Ganho possível para a indústria que recicla seus próprios resíduos

Para Calderoni (1999), uma indústria que procura valorizar os resíduos que gera, ou seja, trata-os como matéria-prima para outros produtos, o ganho deve ser calculado como

$$G = V - C + E \quad (1)$$

Onde:

- G = Ganho
- V = valor de venda dos materiais reciclados (resíduos valorizados), se for o caso;
- C = custo do processo de reciclagem; e
- E = o custo evitado pelo processo de reciclagem. (incluindo custos de armazenamento, tratamentos diversos, transporte, disposição em aterro, etc.)

De um modo geral, a maior ou menor viabilidade do reaproveitamento dos resíduos dessa indústria vai depender de fatores tais como:

- proximidade da instalação de reprocessamento;
- custo do transporte de resíduos;
- volume de resíduos disponíveis para o reprocessamento;

- custo de armazenagem do resíduo no ponto de geração ou fora do local de origem;
- utilidade para o produto reciclado;
- mercado para o produto reciclado.

b) Ganho possível para a indústria que utiliza insumos recicláveis

Calderoni (1999) ainda relata que, o mesmo enfoque pode ser aplicado à indústria que emprega como insumo os materiais recicláveis. Embora, em primeira instância, para essa indústria só seja evidente o custo dos insumos, em comparação com o emprego de materiais não reciclados (feitos a partir de matéria prima virgem) esse custo embute um ganho que pode ser expresso como:

$$G = - V + W + M + H + A + D \quad (2)$$

Onde :

- V = valor da venda dos materiais recicláveis (que, para esta indústria, é despesa, porque ela compra, por isso o sinal negativo);
- W = ganhos decorrentes da economia no consumo de energia;
- M = ganhos decorrentes da economia de matérias-primas;
- H = ganhos decorrentes da economia de recursos hídricos;
- A = ganhos com a economia de controle ambiental (poluição da água, do ar,...);
- D = demais ganhos econômicos (vida útil dos equipamentos, subsídios, etc.).

c) Ganho possível para as prefeituras municipais

Para a prefeitura de um município que encaminha seus resíduos para a reciclagem (via de regra mediante coleta seletiva ou, pelo menos, postos de entrega voluntária), o ganho (G) com a reciclagem deve ser computado como (CALDERONI, 1999):

$$G = V - C + E \quad (3)$$

Onde:

- V = valor da venda dos materiais recicláveis pela prefeitura;

- C = custo do processo de reciclagem para a prefeitura (incluindo coleta, triagem, beneficiamento, acondicionamento, estocagem, etc.);
- E = custo evitado de coleta, transporte, transbordo e disposição final (presumivelmente, aterro ou incineração, mas, eventualmente, também a disposição em locais inadequados, como lixões, rios, terrenos públicos, etc.).

d) Ganho possível para a sociedade como um todo (ganho macroeconômico)

A abordagem apresentada sugere que, para a sociedade como um todo, a reciclagem de resíduos sólidos poderá resultar em um ganho líquido, expresso por (CALDERONI, 1999)::

$$G = (V - V) - C + E + W + M + H + A + D \quad (4)$$

Onde

- V = valor da venda dos materiais recicláveis (não é a sociedade quem vende ou compra, por isso zera-se este item).
- C = custo do processo de reciclagem;
- E = custos das prefeituras e das indústrias com a disposição final dos resíduos sólidos, evitados em função do processo de reciclagem;
- W = economia no consumo de energia;
- M = economia de matérias-primas;
- H = economia de recursos hídricos;
- A = economia devida à redução dos custos de controle ambiental;
- D = demais ganhos econômicos - não só da indústria, mas também ganhos para os governos federal e estadual: redução de dispêndios com saúde pública; divisas (por exemplo, petróleo, insumos para produção de materiais como vidros, metais...); geração líquida de empregos.

Motta (2006) ainda complementa que uma forma de ampliar a oferta de matéria-prima para reciclagem do lixo urbano, com menor custo e maior impacto distributivo, são as cooperativas de catadores. Nestas os catadores fazem a triagem de resíduos (papel, vidro, plástico e metais) coletados em depósitos ou locais de entrega voluntária e os vendem geralmente para sucateiros. Estas cooperativas são alternativas de organização para os catadores de lixo que trabalham, principalmente, dentro dos aterros, pois as cooperativas

oferecem instalações sanitárias mais adequadas e outras facilidades para maior segurança e conforto no trabalho, dentre outras vantagens.

O mercado de recicláveis nos municípios brasileiros ainda é incipiente, devido à falta de investimentos e campanhas de conscientização. Porém, está em constante crescimento, principalmente com o advento da Lei nº 12.305/10, referente à PNRS, que define como uma das diretrizes dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos a implantação da coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda. Segundo CEMPRE (2013), apenas 766 dos 5.570 municípios brasileiros são atendidos por projetos de reciclagem, o que significa que apenas 13,7% dos municípios do país tem acesso a iniciativas relacionadas à coleta seletiva. A Figura 8 ilustra esta evolução ao longo dos anos de 1994 e 2012.

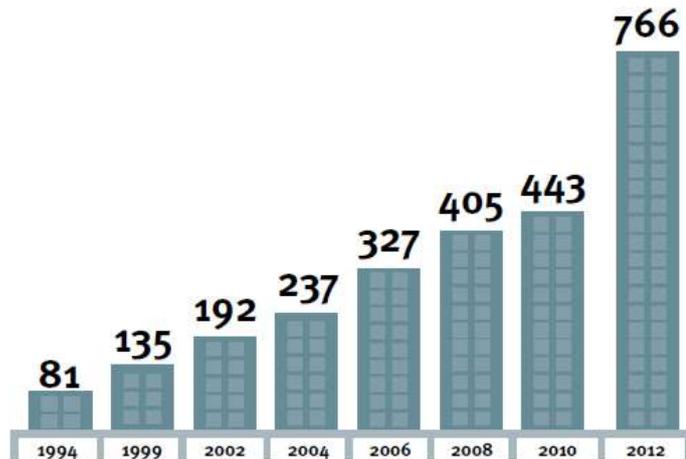


Figura 8 - Municípios com Projetos de Coleta Seletiva no Brasil.

Fonte: CEMPRE (2013)

Diante deste cenário, a Política Nacional de Resíduos Sólidos também visou modificar esta quantidade reduzida de municípios com acesso às redes de coleta seletiva, por isso, estabeleceu novas perspectivas para empresas, catadores, sociedade e poder público.

A necessidade da reciclagem de resíduos sólidos sob a ótica do meio ambiente, economia e sociedade é primordial. A sua viabilidade técnica, depende também de avanços tecnológicos do processamento de materiais. E sua viabilidade econômica, por outro lado, só se evidencia plenamente ao se considerarem os custos decorrentes da não reciclagem dos resíduos (CARVALHOSA, 2012).

2.2.2 Compostagem

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2010), a compostagem é o processo biológico de decomposição e de reciclagem da matéria orgânica contida em restos de origem animal ou vegetal formando um composto. A compostagem propicia um destino útil para os resíduos orgânicos, evitando sua acumulação em aterros e melhorando a estrutura dos solos. Esse processo permite dar um destino aos resíduos orgânicos agrícolas, industriais e domésticos, como restos de comidas e resíduos do jardim. Esse processo tem como resultado final um produto - o composto orgânico - que pode ser aplicado ao solo para melhorar suas características, sem ocasionar riscos ao meio ambiente.

Os resíduos sólidos domiciliares no Brasil apresentam alto percentual de resíduos orgânicos formados por restos de comida, cascas de frutas e legumes e mesmo resíduos de jardinagem. Entretanto, a compostagem dos resíduos orgânicos presentes no lixo urbano é relativamente pouco praticada (MMA, 2010).

Dentre as vantagens na adoção destes sistemas de compostagem o Ministério do Meio Ambiente (2010) cita:

- No processo de decomposição em compostagem ocorre somente a formação de CO_2 , H_2O e biomassa (húmus), por ser um processo de fermentação que ocorre na presença de oxigênio (processo aeróbico), permite que não ocorra a formação de CH_4 (gás metano), que é altamente nocivo ao meio ambiente, muito mais agressivo (23 vezes mais) que o gás carbônico em termos de aquecimento global.
- Redução do lixo destinado ao aterro, com a consequente economia com os custos de aterro e aumento de sua vida útil;
- Revalorização e aproveitamento agrícola da matéria orgânica;
- Reciclagem de nutrientes para o solo;
- Processo ambientalmente seguro;
- Eliminação de patógenos devido a alta temperatura atingida no processamento;
- Economia de tratamento de efluentes.

Para o Ministério do Meio Ambiente (2010), como algumas desvantagens, pode-se citar:

- Possível contaminação de plantas com metais pesados que ficam retidos no adubo;
- Demora vários dias para processar o lixo;

- E possível emissão de gases para o ar.

2.2.3 Recuperação energética

Outro tipo de aproveitamento dos resíduos sólidos urbanos é a recuperação energética. Na perspectiva da possibilidade de geração de energia a partir de resíduos sólidos, segundo EPE (2007) o Plano Nacional de Energia 2030 - PNE 2030 - prevê a possibilidade de, nos próximos 25 anos, haver a instalação de até 1.300 MW em termelétricas utilizando resíduos sólidos urbanos. Sendo o aproveitamento energético de resíduos uma alternativa promissora.

No município de São Paulo, a geração de energia elétrica nos dois maiores aterros da cidade, Bandeirantes e São João, já é uma realidade. Estão em operação duas termelétricas, com 20 e 24,8 MW de potência instalada, respectivamente. Tomando como referência um fator de capacidade de 80% e tendo em conta o atual consumo médio do consumidor residencial brasileiro, em torno de 150 kWh/mês, a geração de energia nesses dois aterros é suficiente para atender ao consumo de cerca de 170 mil residências, ou o equivalente a uma população entre 500 e 600 mil habitantes (EPE, 2007).

Conforme Renosan (2006), os incineradores reduzem o volume dos resíduos de 95-98% do volume original, dependendo da composição e do grau de recuperação de materiais, como metais. Isto ratifica que a incineração de resíduos não substitui por completo a utilização de aterros, e sim reduz significativamente o volume a ser disposto nos aterros, aumentando em muito a vida útil dos mesmos.

A utilização da incineração para a recuperação energética dos resíduos é uma tecnologia denominada *Waste To Energy* (WTE) existente atualmente. A incineração dos resíduos também pode ser praticada normalmente na sua forma mais simples, sem a recuperação energética, a chamada incineração dedicada. Porém, considerando o crescimento contínuo na busca de novas alternativas para o tratamento dos resíduos sólidos, e da procura por novas fontes de energias renováveis, a utilização da tecnologia *Waste to Energy* (WTE) mostra-se muito promissora, pois trata-se de uma outra forma para a destinação dos resíduos sólidos urbanos, e que ao final do processo obtém-se como produtos energia elétrica e/ou a energia térmica (SANTOS, 2011).

Para ABRELPE (2014), somente as regiões metropolitanas do país possuem escala suficiente para implantação deste tipo de tecnologia, regiões com mais de um milhão de habitantes em sua maioria. Diante deste cenário, foi calculado, a partir de dados reais de

geração de resíduos em cada uma destas localidades, o potencial de geração de energia através dos resíduos, descrito na Tabela 1.

Tabela 1 - Potencial de Geração de Energia a Partir do Aproveitamento Energético pela Queima do Lixo no Brasil

REGIÃO	MUNICÍPIOS	Geração de Resíduos (ton/ano)	Waste-to-Energy	
			Potência (MW)	Geração (MWh/ano)
SUDESTE	228	19.667.322	1.324	7.946.393
SUL	139	4.387.894	295	1.772.887
CENTRO-OESTE	60	3.222.113	217	1.301.864
NORTE	15	1.851.864	125	748.228
NORDESTE	80	6.520.858	439	2.634.690
TOTAL	522	35.650.051	2.401	14.404.061

Fonte: ABRELPE (2014)

No Brasil, existem usinas de incineração, que em sua maioria são usadas particularmente para resíduos industriais e de saúde. Segundo o estudo do Instituto Brasileiro de Administração Municipal - IBAM (2001), a maior parte das incineradoras industriais está situada no Estado de São Paulo. Já no Estado do Rio de Janeiro existem usinas com a capacidade de recebimento de 6.500 toneladas por ano.

Quando a questão é incineradora de resíduos sólidos urbanos, o Rio de Janeiro foi pioneiro, sediando a primeira incineradora que cumpria todos os regulamentos ambientais que foram implementados no ano de 2007 no campus da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ, 2006). Segundo o site da própria UFRJ, esta incineradora é conhecida como Usina Verde, e foi projetada com o intuito de reduzir o volume de resíduo dos grandes centros urbanos e mitigar os impactos dos aterros sanitários, ampliando também a sua vida útil. Durante o funcionamento do aterro de Gramacho, que encerrou sua atividade em 2012, a usina recebia cerca de 30 toneladas de resíduos por dia. E segundo site da UFRJ, esta quantidade corresponde à produção de resíduos de uma cidade de aproximadamente 45 mil habitantes. Em função dos resíduos incinerados e transformados em combustível, a incineradora permite produzir eletricidade para 2.300 residências (UFRJ, 2006).

Como desvantagens, pode-se citar o custo operacional elevado e uma possível contaminação do ar pela emissão de gases poluentes em caso da não utilização de sistemas de

filtros apropriados. Além disso, não reaproveita materiais para reciclagem quando não é precedido de coleta seletiva ou tratamento prévio (SANTOS, 2011).

2.2.4 Aterro sanitário

O aterro é uma área designada a receber resíduos sólidos urbanos (RSU), entulhos da construção civil, lodo da estação de tratamento, entre outros. O aterro sanitário recebe especificamente os resíduos sólidos urbanos.

Atualmente, os aterros são divididos em controlados e sanitários. Os aterros controlados são, na verdade, intermediários entre lixão e aterro sanitário. Neles, há cobertura diária do lixo, evitando o mau cheiro e a proliferação de insetos e animais, mas a capacidade de impedir a contaminação do solo e águas subterrâneas não é completa. Já no aterro sanitário, o lixo é depositado em local impermeabilizado por uma base de argila e lona plástica, o que impede o vazamento de chorume para o subsolo. Diariamente, o material é aterrado com equipamentos específicos para este fim. E, além disso, existem também tubulações que captam o metano.

O manual de gerenciamento integrado de lixo municipal (CEPEA, 2004) define o aterro sanitário como o processo utilizado para a disposição de resíduos sólidos no solo - particularmente lixo domiciliar - fundamentado em “critérios de engenharia e normas operacionais específicas, que permite a confinamento segura em termos de controle de poluição ambiental e proteção à saúde pública”; ou “forma de disposição final de resíduos sólidos urbanos no solo, por meio de confinamento em camadas cobertas com material inerte, geralmente solo, segundo normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais”.

Ainda segundo o CEPEA (2004), o aterro sanitário é uma prática de disposição que está de acordo com as boas técnicas de construção, de operação e de monitoramento. Segundo este manual, um aterro sanitário deve atender no mínimo às seguintes condições de operação:

- Impermeabilização da área com manta plástica e/ou argila compactada de baixa taxa de permeabilidade;
- Drenagem inferior de chorume;
- Drenagem vertical e horizontal para o biogás e chorume;
- Drenagem de pé de talude;
- Drenos de monitoramento;
- Drenagem pluvial superficial;

- Procedimento para compactação do lixo;
- Cobertura diária com argila;
- Cobertura final de argila;
- Acesso pavimentado;
- Balança para pesagem dos resíduos aterrados;
- Sistema de tratamento de chorume; e,
- Segurança para evitar invasão de catadores.

Como desvantagens, pode-se citar que quando não há tratamento prévio, pode contaminar o meio ambiente pelo chorume e por metano. Além disso, inutiliza grandes áreas e, geralmente, aumenta o custo com transporte devido a necessidade da distância de áreas urbanas (MMA, 2009).

2.3 Panorama da Geração de RSU no Brasil e no Rio de Janeiro

2.3.1 No Brasil

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe) a geração total de resíduos sólidos urbanos no Brasil em 2014 foi de aproximadamente 78,6 milhões de toneladas, o que representa um aumento de 2,9% de um ano para outro. E deste resíduo, 41,6 % é destinado inadequadamente, para lixões ou depositados a céu aberto (ABRELPE, 2015).

Como ilustrado na Figura 9, a região Sudeste foi responsável por mais de 50% dos resíduos sólidos urbanos coletados no ano de 2014, seguida pelas regiões Nordeste, Sul e Centro-oeste, respectivamente, sendo a região Norte responsável pela menor parcela de resíduos coletados.



Figura 9- Participação das Regiões do País no Total de Resíduos Sólidos Urbanos Coletados

Fonte: ABRELPE (2015).

Destes resíduos coletados, a ABRELPE (2015) considerou que apenas 58,4% teve destinação final ambientalmente adequada, porém a quantidade de resíduos destinada a locais inadequados como lixões e aterros controlados totalizou 29.659.170 toneladas no ano, conforme ilustra a Figura 10.

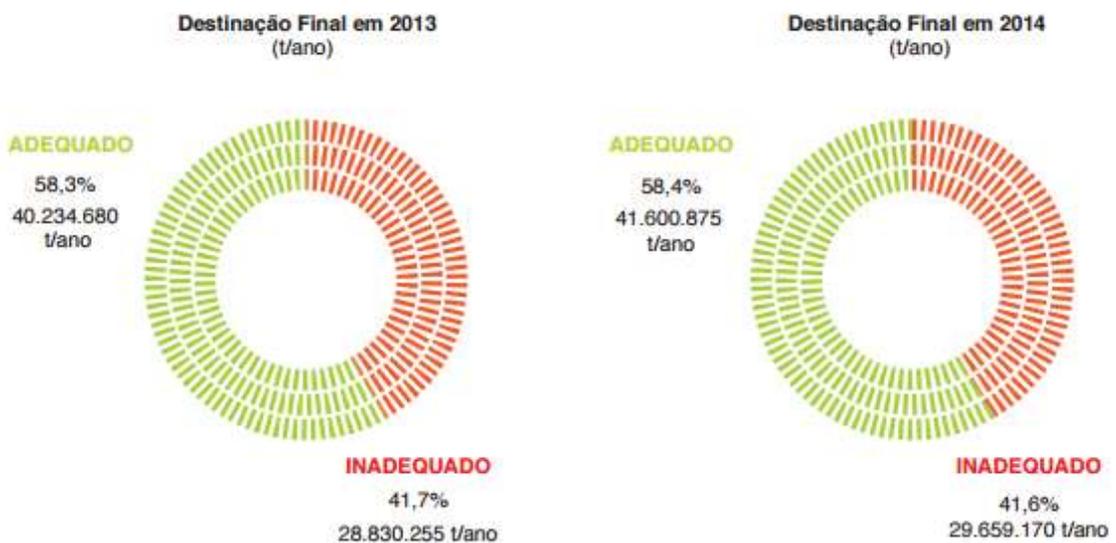


Figura 10 - Destinação final dos Resíduos Sólidos Urbanos Coletados no Brasil

Fonte: ABRELPE (2015)

2.3.2 Estado do Rio de Janeiro

Segundo a ABRELPE (2015) no Estado do Rio de Janeiro, são geradas em média 21.834 toneladas de resíduos sólidos urbanos por dia, e deste total, 21.518 toneladas são coletadas, ou seja, mais de 98% do total geral, conforme ilustra a Tabela 2.

Tabela 2 - Coleta e Geração de RSU no Estado do Rio de Janeiro.

População Total		RSU Coletado				RSU Gerado (t/dia)	
		(Kg/hab/dia)		(t/dia)			
2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
16.369.179	16.461.173	1,268	1,307	20.752	21.518	21.130	21.834

Fonte: ABRELPE (2015)

Em 2014, quanto a destinação dos resíduos coletados no Estado, 68,4% foram destinados para aterros sanitários, 21,7% para aterros controlados e 9,9% para lixões, o que mostra uma estagnação em relação aos números de 2013, onde a quantidade de resíduo enviada para lixão foi 0.1 pontos percentuais menor que em 2014, conforme ilustra a Figura 11.

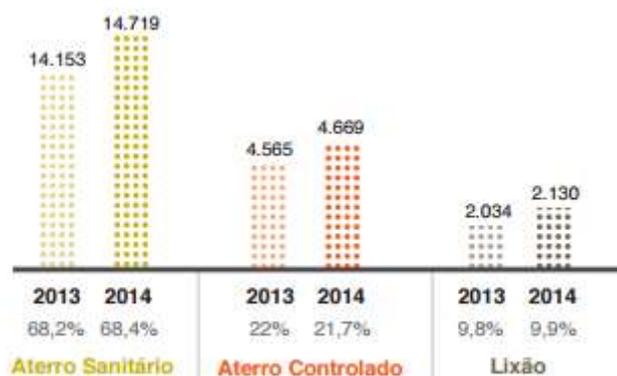


Figura 11- Destinação Final de RSU no Estado do Rio de Janeiro (t/dia).

Fonte: ABRELPE (2015)

2.3.3 Município do Rio de Janeiro

Segundo o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), na cidade do Rio de Janeiro, os resíduos sólidos recolhidos pela Companhia Municipal de

Limpeza Urbana (COMLURB) atingiram a média de 9.227 toneladas diárias, no ano de 2014, sendo:

- 53,1 % de resíduo domiciliar;
- 30,7% de resíduo de limpeza urbana;
- 9,3% de resíduo de Grandes Geradores (incluindo resíduos da construção civil que chegam nas unidades da COMLURB);
- 5,4% de resíduos da Rede Municipal de Saúde, de Remoção Gratuita e de Emergência.

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente estimou que em 2014, cada habitante do Rio de Janeiro gerou por dia 1,43 kg, considerando o total de resíduos da cidade, e quanto a origem, estimou-se que 53,1% dos resíduos gerados na cidade foram de origem domiciliar, seguido pelos resíduos de limpeza urbana (30,7%) e em sequência pelos grandes geradores do município (9,3%), conforme ilustrado na Figura 12.

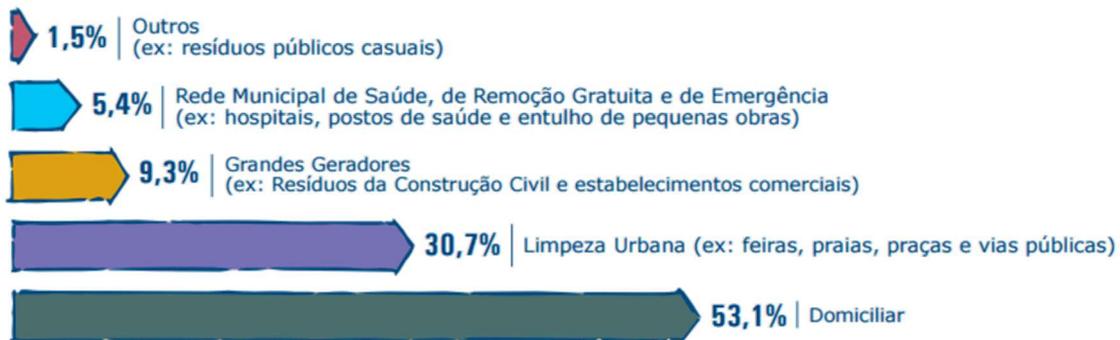


Figura 12 - Origem dos resíduos gerados no município do Rio de Janeiro em 2014.

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente (2014).

2.4 Panorama dos Requisitos Legais

2.4.1 Legislação Federal

(a) Lei Federal de Saneamento Básico

A Lei 11.445/2007 institui como diretrizes para a prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: o planejamento, a regulação e fiscalização, a prestação de serviços com regras, a exigência de contratos precedidos de estudo de

viabilidade técnica e financeira, definição de regulamento por lei, definição de entidade de regulação, e controle social assegurado.

Inclui como princípios a universalidade e integralidade na prestação dos serviços, além da interação com outras áreas como recursos hídricos, saúde, meio ambiente e desenvolvimento urbano. Em suma, a Lei Federal de Saneamento Básico aborda o conjunto de serviços de abastecimento público de água potável; coleta, tratamento e disposição final adequada dos esgotos sanitários; drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, além da limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos.

Cabe ressaltar que essa legislação incluiu uma alteração na Lei 8.666/1993, que institui normas para licitações e contratos da Administração Pública, permitindo a dispensa de licitação para a contratação e remuneração de associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

(b) Política Nacional sobre Mudança do Clima

A literatura técnica relata que em alguns países 20% da geração antropogênica de metano é oriunda dos resíduos humanos, sendo assim, a Política Nacional sobre Mudança do Clima, Lei 12.187, de 29 de dezembro de 2009, estabelece como um de seus objetivos a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) oriundas das atividades humanas, nas suas diferentes fontes, inclusive a referente aos resíduos (Art. 4º, II).

Da mesma maneira, um dos objetivos que a Política Nacional de Resíduos Sólidos definiu é a adoção, o desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais e o incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, inclusive a recuperação e o aproveitamento energético.

(c) Política Nacional de Resíduos Sólidos

A Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos que entrou em vigor com o intuito de dispor 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.

Esta política pode ser considerada um marco histórico da gestão ambiental brasileira, onde a gestão de resíduos passa ser encarada como primordial, tendo como princípio a responsabilidade compartilhada entre governo, empresas e população. E como destaque, a legislação preconiza a logística reversa, onde é previsto o retorno dos produtos às indústrias após o consumo, além de exigir que o poder público elabore planos para gerenciamento resíduos (CEMPRE, 2013).

Em seu Artigo 9º, a PNRS diz que: 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, conforme ilustra a Figura 13.



Figura 13 - Ordem de prioridade da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Fonte: ABRELPE (2015)

Sendo assim, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) define a gestão integrada dos resíduos sólidos como o 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. Abaixo seguem alguns tópicos relevantes que constam no texto da PNRS:

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).

O poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos (...)

(Cap. III, Seção I, art. 25)

São princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos: (...) integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos

(Cap. II, art. 6º, XII)

As embalagens devem ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem

(Cap. III, Seção II, art. 32)

(...) os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes têm responsabilidade que abrange (...) recolhimento dos produtos e dos resíduos remanescentes após o uso, assim como sua subsequente destinação final ambientalmente adequada, no caso de produtos objeto de sistema de logística reversa (...)

(Cap. III, Seção II, Art. 31, IV)

Sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal (...), os consumidores são obrigados a (...) acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos (...)

(Cap. III, Seção II, art. 35)

A destinação ambientalmente adequada de resíduos inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes (...)

(Inciso VII, art. 3º)

A partir da Política Nacional de Resíduos Sólidos, o cenário de cumprimento de requisitos legais mudou consideravelmente. Na Tabela 3 estão descritas as principais diferenças para o poder público, empresas, catadores e população depois que a lei entrou em vigor.

Tabela 3 - As mudanças ocasionadas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

ANTES	DEPOIS
Poder Público	
Pouca prioridade para a questão do lixo urbano	Municípios devem traçar um plano para gerenciar os resíduos da melhor maneira possível, buscando a inclusão dos catadores
A maioria dos municípios destinava os dejetos para lixões a céu aberto	Lixões passam a ser proibidos e devem ser erradicados até 2014, com a criação de aterros que sigam as normas ambientais
Sem aproveitamento dos resíduos orgânicos	Municípios devem instalar a compostagem para atender a toda a população
Coleta seletiva ineficiente e pouco expressiva	Prefeituras devem organizar a coleta seletiva de recicláveis para atender toda a população, fiscalizar e controlar os custos desse processo
Falta de organização	Municípios devem incentivar a participação dos catadores em cooperativas a fim de melhorar suas condições de trabalho
Empresas	
Inexistência de regulação sobre os investimentos privados na administração de resíduos	Legislação prevê investimentos das empresas no tratamento dos resíduos
Poucos incentivos financeiros	Novos estímulos financeiros para a reciclagem
Desperdício de materiais e falta de processos de reciclagem e reutilização	A reciclagem estimulará a economia de matérias-primas e colaborará para a geração de renda no setor
Sem regulação específica	Empresas apoiam postos de entrega voluntária e cooperativas, além de garantir a compra dos materiais a preços de mercado
Catadores	
Manejo do lixo feito por atravessadores, com riscos à saúde	Catadores deverão se filiar a cooperativas de forma a melhorar o ambiente de trabalho, reduzir os riscos à saúde e aumentar a renda
Predominância da informalidade no setor	Cooperativas deverão estabelecer parcerias com empresas e prefeituras para realizar coleta e reciclagem
Problemas tanto na qualidade como na quantidade dos resíduos	Aumento do volume e melhora da qualidade dos dejetos que serão reaproveitados ou reciclados
Catadores sem qualificação	Os trabalhadores passarão por treinamentos para melhorar a produtividade
População	

Separação inexpressiva de lixo reciclável nas residências	População separará o lixo reciclável na residência
Falta de informações	Realização de campanhas educativas sobre o tema
Atendimento da coleta seletiva pouco eficiente	Coleta seletiva será expandida

Fonte: CEMPRE (2013).

E, além disso, a PNRS estabelece que poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo Órgão Ambiental.

(d) Decreto 5.940/2006

O decreto federal nº 5.940, de 25 de outubro de 2006 versa sobre a coleta seletiva com a inclusão dos catadores, recebendo os resíduos dos órgãos públicos. 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. Também constituiu a Comissão da Coleta Seletiva Solidária com o objetivo de implementar e supervisionar a separação dos resíduos recicláveis descartados na fonte geradora e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis. (MMA, 2009).

A implementação do Decreto nº 5.940/06, somada às ações da Agenda da Administração Pública Federal, constitui-se numa estratégia que busca a construção de uma nova cultura institucional para um novo modelo de gestão dos resíduos no âmbito da administração pública federal direta e indireta (MMA, 2009).

(e) Outras legislações

Na Tabela 4 estão relacionadas as principais resoluções de órgãos federais referentes ao gerenciamento de resíduos no Brasil.

Tabela 4 - Resumo de leis/resoluções referentes ao gerenciamento de resíduos no Brasil.

Lei / Resolução	Descrição
Portaria MINTER 053/1979	Estabelece obrigatoriedade de aprovação de órgão estadual para projetos de tratamento e disposição de resíduos sólidos
Resolução CONAMA 1-A/1986	Dispõe sobre transporte de produtos perigosos
Resolução CONAMA 05/1993	Dispõe sobre gerenciamento de resíduos sólidos gerados em portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários
Resolução CONAMA 023/1996	Regulamenta a importação e uso de resíduos perigosos e dispõe sobre classificação de resíduos
Resolução CONAMA 307/2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução CONAMA 313/2002	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais
Resolução CONAMA 316/2002	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos
Resolução CONAMA 358/2005	Dispõe sobre tratamento e disposição final dos resíduos dos sistemas de saúde
Resolução CONAMA 401/2008	Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado
Resolução CONAMA 404/2008	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos
Resolução CONAMA 416/2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada

Fonte: MAGRINI (2010).

Analisando a Tabela 4 observa-se que a legislação brasileira referente aos resíduos sólidos e o seu gerenciamento é bastante recente. Segundo Santos (2011), Além das leis e resoluções apresentadas anteriormente, as normas técnicas lançadas pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) são de extrema importância para o gerenciamento de resíduos, pois a qualquer momento, uma lei poderá obrigar a utilização de uma NBR (Norma Brasileira) como padrão sobre algum procedimento, operação ou atividade no gerenciamento de resíduos.

Na Tabela 5 é apresentada uma relação de normas NBRs referentes ao gerenciamento de resíduos no Brasil.

Tabela 5 - Resumo de algumas NBRs referente ao gerenciamento de resíduos no Brasil.

NBR	Descrição
NBR 10.004	Resíduos Sólidos - Classificação
NBR 10.007	Amostragem de Resíduos
NBR 8419	Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos
NBR 10.157	Aterros de Resíduos Perigosos – Critérios para Projeto, Construção e Operação
NBR 13.896	Aterros de Resíduos Não - Perigosos – Critérios para Projeto, Construção e Operação
NBR 11.174	Armazenamento de Resíduos
NBR 13.221	Transporte de Resíduos
NBR 12.808	Resíduos de Serviços de Saúde - Classificação

Fonte: MAGRINI (2010).

2.4.2 Legislação Estadual - Rio de Janeiro

(a) Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Rio de Janeiro

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Rio de Janeiro - PERS/RJ é um conjunto de ações estruturantes do Estado direcionadas ao planejamento de políticas públicas capazes de potencializar a gestão dos resíduos sólidos.

O objetivo geral do Plano Estadual de Resíduos Sólido, promulgado em 2014, é o de promover e aprimorar a gestão e o Estado e os municípios para a adequada gestão de cada fluxo, considerando suas características, geração e exigências para reciclagem e logística reversa. Como objetivos específicos, o PERS/RJ possui:

- Fomentar e ampliar a capacidade de gestão dos resíduos sólidos no nível municipal, em paralelo ao fomento da cooperação federativa para a sustentabilidade dos sistemas;
- Reforçar as ações de coleta seletiva nos municípios;
- Buscar a valorização dos resíduos sólidos por meio de ações que propiciem sua recuperação e reciclagem;
- Promover a inclusão social dos catadores nas ações orientadas à gestão e ao gerenciamento dos resíduos sólidos;
- Incentivar o compartilhamento das responsabilidades no ciclo de vida dos produtos;

- Avançar na implementação dos sistemas de logística reversa por meio dos acordos setoriais estaduais e termos de compromisso com fabricantes, importadores e distribuidores, nos diferentes fluxos de resíduos;
- Propiciar transparência e controle das informações municipais e do setor privado na geração e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos por meio de sistemas integrados;
- Avançar na regulação dos serviços prestados pelos municípios e consórcios, prioritariamente nos sistemas de destinação final ambientalmente adequada de resíduos sólidos.

Durante a elaboração do PERS/RJ foi elaborado o Diagnóstico dos Resíduos Sólidos no Estado do Rio de Janeiro, cujo propósito foi levantar dados e informações que apresentassem o panorama do setor, bem como fornecer subsídios para a formulação dos indicadores necessários ao estabelecimento das metas.

(b) Outras Legislações

Com relação à legislação estadual referente a resíduos sólidos, pode-se destacar as legislações descritas na Tabela 6.

Tabela 6 - Resumo das Legislações Estaduais relacionadas ao gerenciamento de resíduos no Rio de Janeiro

Lei Estadual nº 4.191/2003	Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos
Decreto Estadual nº 27.078/2006	Institui o Plano integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e dá outras providências.
Decreto Estadual nº 40.645/2007	Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública estadual direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.
Decreto Estadual nº 41.122/2008	Institui o plano diretor de gestão de resíduos sólidos da região metropolitana do Estado do Rio de Janeiro
Lei Estadual nº 6.805/2014	Inclui artigos na Lei nº 4.191, de 30/09/2013 - Política Estadual de Resíduos Sólidos, instituindo a obrigação da implementação de sistemas de logística reversa para resíduos eletroeletrônicos, agrotóxicos, pneus e óleos lubrificantes no âmbito do Estado do Rio de Janeiro.
DZ 1314 /1993	Diretriz para licenciamento de processos de destruição térmica de resíduos.

DZ 1310 /2004	Estabelece a metodologia do Sistema de manifesto de resíduos, de forma a subsidiar o controle dos resíduos gerados no Estado do Rio de Janeiro, desde sua origem até a destinação final, evitando seu encaminhamento para locais não licenciados, como parte integrante do Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras.
IT 1318/2003	Define a documentação que deverá ser apresentada à Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente - FEEMA, para requerimento da Licença Prévia - LP, da Licença de Instalação - LI e da Licença de Operação - LO para unidades de reciclagem e compostagem de resíduos sólidos urbanos, como parte integrante do Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras - SLAP.
RI 25 / 2010	Estabelece procedimentos para requerimento das licenças ambientais das atividades ligadas à cadeia produtiva de reciclagem.
NT 574/1993	Padrões de emissão de poluentes do ar para processos de destruição térmica de resíduos.
RI 50 / 2012	Estabelece procedimentos para elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS).

Fonte: Autora.

2.4.3 Legislação Municipal - Rio de Janeiro

(a) Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

No município do Rio, a determinação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos- PMGIRS surgiu com a Lei Municipal nº 4.969, de 03 de dezembro de 2008, que dispõe sobre objetivos, instrumentos, princípios e diretrizes para a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no âmbito da cidade do Rio de Janeiro. Neste mesmo sentido, a exigência de elaboração do PMGIRS foi consolidada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (Lei Federal nº 12.305/2010), que determina que o gerenciamento de resíduos contempla o conjunto de ações exercidas nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento, destinação e disposição final dos resíduos e deve estar de acordo com o PMGIRS.

Segundo suas normativas, o PMGIRS da Cidade do Rio de Janeiro deverá ser implementado, pelos diferentes órgãos envolvidos, de forma a:

- Proteger a saúde pública e a qualidade do meio ambiente;
- Incentivar a coleta seletiva, a reutilização e a reciclagem, garantindo a redução da geração de resíduos sólidos;

- Garantir a adequada disposição final dos resíduos mediante utilização de técnicas ambientalmente sustentáveis e propiciadoras do aproveitamento de energia;
- Definir o papel do setor privado e da sociedade civil na gestão dos resíduos e suas responsabilidades no cumprimento dos objetivos da política de meio ambiente da cidade;
- Gerar benefícios sociais e a busca da sustentabilidade econômica dos serviços ligados ao gerenciamento de resíduos, promovendo o desenvolvimento sustentável;
- Criar mecanismos de geração de trabalho e de renda promovendo a inclusão social dos catadores de materiais recicláveis;
- Incentivar as parcerias do governo com organizações que permitam otimizar a gestão integrada de resíduos sólidos;
- Garantir a recuperação de áreas degradadas pela disposição inadequada de resíduos sólidos e de rejeitos, pela própria municipalidade ou pelo autor da degradação, quando identificado;
- Garantir o acesso da população à informação, à participação e ao controle social nas questões relativas à gestão integrada de resíduos sólidos;
- Garantir a regularidade, a continuidade, a funcionalidade e a universalidade dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos;
- Incentivar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados, bem como o desenvolvimento de novos produtos e processos, com vistas a estimular a utilização das tecnologias ambientalmente saudáveis;
- Garantir que sejam alcançados os percentuais de redução dos GEE estabelecidos pela Lei Municipal de Mudanças Climáticas (Lei nº 5.248/2011) para 2012 = 8%, 2016 = 16% e 2020 = 20%.

(b) DECRETO 30.624/2009

Promulgado em 22 de abril de 2009 pela Prefeitura da cidade do Rio de Janeiro, o decreto institui a separação dos materiais recicláveis descartados pela administração pública municipal na fonte geradora e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.

Este Decreto é similar ao Decreto Federal 5.940/2006, e foi sancionado nos municípios do Rio de Janeiro como forma a ratificar a importância da implantação de sistemas de coleta seletiva solidária nos órgãos da administração pública direta ou indireta no município do Rio de Janeiro.

(c) Lei Municipal nº 3.273/2001

Esta legislação dispõe sobre a Gestão do Sistema de Limpeza Urbana no Município do Rio de Janeiro e normatiza as atividades inerentes ao Sistema de Limpeza Urbana do Município do Rio de Janeiro.

Nesta legislação, a prefeitura do Rio de Janeiro considera como o lixo extraordinário a parcela dos resíduos definidos no art. 7º, incisos III, IV e IX que exceda os limites definidos nesta Lei ou estipulados pelo órgão ou entidade municipal competente. Ou seja:

todo aquele ultrapassa o valor estipulado em seu artigo que possa ser tipificado como domiciliar produzido em estabelecimentos comerciais, de serviços ou unidades industriais ou instituições/entidades públicas ou privadas ou unidades de trato de saúde humana ou animal ou mesmo em imóveis não residenciais, cuja natureza ou composição sejam similares àquelas do lixo domiciliar e cuja produção esteja limitada ao volume diário, por contribuinte, de cento e vinte litros ou sessenta quilogramas.

(Capítulo II, Art. 8, Inciso I).

Assim, a partir de geradores que produzem mais que 120 Litros ou sessenta quilos diários de resíduos passaram a ter a obrigatoriedade de contratação de empresa específica para coleta, transporte e destinação final dos resíduos não perigosos gerados, não tendo a COMLURB a obrigatoriedade de recolhimento do mesmo.

(d) Outras Legislações

No município do Rio de Janeiro, podem-se destacar as legislações descritas na Tabela 7.

Tabela 7 - Resumo das Legislações Municipais relacionadas ao gerenciamento de resíduos no Rio de Janeiro.

Lei Municipal nº 2.687/1998	Institui a Taxa de Coleta Domiciliar do Lixo.
Lei Municipal nº 4.969/2008	Dispõe sobre objetivos, instrumentos, princípios e diretrizes para a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no âmbito do Município do Rio de Janeiro.
Lei Municipal nº 5.248/2011	Institui a Política Municipal sobre Mudança do Clima e Desenvolvimento Sustentável, e dispõe sobre o estabelecimento de metas de redução de emissões antrópicas de gases de efeito estufa para o Município do Rio de Janeiro.
Lei Complementar Municipal n.º 111/2011	Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município do Rio de Janeiro.
Decreto Municipal nº 27.078/2006	Institui o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e dá outras providências.
Decreto Municipal nº 30.624/2009	Institui a separação dos materiais recicláveis descartados pela administração pública municipal na fonte geradora e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.
Decreto Municipal nº 31.416/2009	Determina que o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PGIRS Público considere os objetivos de redução de emissão de gases de efeito estufa na cidade do Rio de Janeiro
Portaria "N" COMLUR nº 010/2011	Estabelece as diretrizes para o credenciamento de pessoas físicas e jurídicas que desejam prestar serviços de coleta e remoção de resíduos sólidos especiais na Cidade do Rio de Janeiro
Decreto Municipal nº 33.971/2011	Dispõe sobre a obrigatoriedade da utilização de agregados reciclados, oriundos de resíduos da construção civil - RCC em obras e serviços de engenharia realizados pelo Município do Rio de Janeiro e dá outras providências e revoga os artigos 35 e 36 do Decreto nº 27.078, de 27.09.2006.
Decreto Municipal nº 34.873/2011	Dispõe sobre a obrigatoriedade da utilização de misturas asfálticas com asfalto borracha na pavimentação de vias expressas e rodovias no Município do Rio de Janeiro.
Decreto Municipal nº 32.837/2014	Dispõe sobre a implantação do Projeto de Ampliação da Coleta Seletiva na Cidade do Rio de Janeiro

Fonte: Autora.

2.5 Impactos Ambientais Relacionados a destinação não adequada

A Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 1988, estabelece em seu artigo 23, inciso VI, 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”.

Segundo a CONAMA (1986), considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que afetem direta ou indiretamente:

- I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II - as atividades sociais e econômicas;
- III - a biota;
- IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V - a qualidade dos recursos ambientais.

Sabe-se que os impactos ambientais são potenciais causadores de desequilíbrio ecológico e poluição ambiental. A Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6938/81) define poluição como: degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

- I - prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II - criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- III - afetem desfavoravelmente a biota;
- IV - afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- V - lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais

estabelecidos;

Com isso, pode-se perceber que o conceito de impacto ambiental está diretamente ligado com ao conceito de poluição, que por sua vez, encontra-se interligado com o conceito de degradação da qualidade ambiental.

O artigo 54, parágrafo 2º, inciso V, da Lei nº 9605 de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências, penaliza o lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos.

No entanto, segundo Neves (2006), países em desenvolvimento como o Brasil, revelam uma situação preocupante, pois embora existam serviços de limpeza urbana, estes não são capazes de coletar toda a produção gerada. O resultado disto é o despejo de resíduos sólidos em locais inadequados e muitas vezes próximos aos cursos d'água. Os resíduos

sólidos dispostos inadequadamente têm alto potencial poluidor, além de favorecer a proliferação de vetores transmissores de doenças infecciosas, tais como ratos, moscas, mosquitos, baratas, aves, cães e gatos, além de microrganismos patogênicos, como bactérias, fungos, vírus, protozoários e helmintos.

De acordo com Pereira (1999), os impactos causados pela falta ou ineficiência do manejo dos resíduos sólidos abrangem aspectos sanitários, ambientais, econômicos e sociais. Dentre os inúmeros impactos negativos decorrentes dessa prática, pode-se citar a poluição dos mananciais superficiais e subterrâneos, a poluição atmosférica, a produção de odores desagradáveis, a poluição visual, a depreciação das propriedades próximas à área, a queda do turismo e perda da qualidade de vida da população do entorno.

No que tange a saúde humana, a disposição dos resíduos sólidos no solo, em lixões ou aterros, por exemplo, constitui uma importante fonte de exposição humana a várias substâncias tóxicas. Para Sisino (1996), as principais rotas de exposição a esses contaminantes são a dispersão do solo e do ar contaminado, a lixiviação e a percolagem do chorume. E estudos têm indicado que áreas próximas a aterros apresentam níveis elevados de compostos orgânicos e metais pesados, e que populações residentes nas proximidades desses locais apresentam níveis elevados desses compostos no sangue (SANTOS, 2003).

Assim, esses depósitos de resíduos sólidos constituem em potenciais fontes de exposição para populações. Ultimamente há relatos sobre o aumento dos riscos para diversos tipos de câncer, anomalias congênitas, baixo peso ao nascer, abortos e mortes neonatais nessas e em populações vizinhas a esses locais (GOUVEIA, 2012).

Para o Ministério da Ciência e Tecnologia (2009), além desses impactos mais imediatos no ambiente, a disposição de resíduos sólidos ainda pode contribuir de maneira significativa com o processo de mudanças climáticas. A decomposição anaeróbica da matéria orgânica presente nos resíduos gera grandes quantidades de GEE, principalmente o metano (CH₄), segundo gás em importância dentre os considerados responsáveis pelo aquecimento global. No que tange a emissão de GEEs, há experiências que a gestão adequada de resíduos é de grande importância na redução das emissões. Como exemplo, pode-se citar o inventário realizado no município de São Paulo em 2005, que constatou que 23,5% das emissões de GEE são provenientes da produção de resíduos urbanos (PMSP, 2005).

De acordo com a *United States Environmental Protection Agency* (EPA, 1998), órgão ambiental do governo americano, são quatro as principais formas de relação entre RSU e o efeito estufa:

- emissão de dióxido de carbono (CO₂) decorrente do consumo de energia para extração e produção dos bens (incluindo a extração e processamento dos combustíveis a serem usados);
- emissão de CO₂ oriunda do consumo não-energético de combustíveis no processo de produção dos bens;
- emissão de metano (CH₄) a partir dos aterros sanitários em que os materiais acima e os restos de alimentos são depositados e se decompõem; e
- fixação de carbono das parcelas dos materiais que não se decompõem nos aterros sanitários.

Com isso, pode-se observar que a disposição inadequada de resíduos sólidos provoca uma série de impactos ambientais e sociais, pois são fontes emissoras de efluentes líquidos e gasosos. Além disso, quando não há tratamento adequado, a área de destinação final sofre com problemas como mau cheiro, presença de animais que funcionam como vetores de doenças, aumentam seu risco de explosão e ainda elevam o potencial de poluição do solo e do lençol freático, e ainda causa problemas de saúde na população local. E, por conseguinte, ocorre a desvalorização das áreas no entorno.

2.6 Coleta Seletiva

A coleta seletiva foi definida pela Lei Federal nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, como a coleta de resíduos sólidos previamente separados de acordo com a sua constituição e composição, devendo ser implementada por municípios como forma de encaminhar as ações destinadas ao atendimento do princípio da hierarquia na gestão de resíduos.

Para Ribeiro e Besen (2006), a separação dos materiais recicláveis cumpre um papel estratégico na gestão integrada de resíduos sólidos sob vários aspectos: estimula o hábito da separação do lixo na fonte geradora para o seu aproveitamento, promove a educação ambiental voltada para a redução do consumo e do desperdício, gera trabalho e renda e melhora a qualidade da matéria orgânica para a compostagem.

Segundo Waite (1995), entre as vantagens ambientais da coleta seletiva destacam-se: a redução do uso de matéria-prima virgem e a economia dos recursos naturais renováveis e não renováveis; a economia de energia no reprocessamento de materiais se comparada com a extração e produção a partir de matérias-primas virgens e da valorização das matérias-primas secundárias, e a redução da disposição de lixo nos aterros sanitários e dos impactos

ambientais decorrentes. Os materiais recicláveis tornaram-se um bem disponível e o recurso não natural em mais rápido crescimento.

Embora se perceba nos últimos anos um avanço na reciclagem, os números ainda são muito tímidos. Há vários entraves que impedem o crescimento da reciclagem no país e que podem ser citados a seguir: o custo da logística para a reciclagem em detrimento a simples disposição do resíduo; o mercado do reciclável varia muito e também de região para região; o custo para aquisição de coletores e sacos para a segregação dos resíduos na maior parte das vezes é da população; inexistência ou funcionamento precário da coleta seletiva; falta créditos e financiamentos para cooperativas, sucateiros e recicladores; faltam incentivos fiscais para estimular o mercado de reciclagem; faltam investimentos em pesquisa e desenvolvimento; falta treinamento de mão de obra e de educação ambiental para a população. (BIANCHINI, 2001 e NEIVA, 2001).

Na verdade, para que os programas de Coleta Seletiva e Reciclagem deem certo é necessário que haja ações de vários atores sociais de forma integrada e participativa. A Sociedade, a iniciativa privada e os governos, em todas as esferas, desempenham papéis de fundamental importância para o sucesso de um programa de reciclagem (BIANCHINI, 2001).

2.6.1 Metodologias de coleta seletiva

Segundo o CEMPRE (2014), existem diversas formas de se operar um sistema de coleta seletiva de lixo sólido urbano. Cada município deve avaliar e adotar aquele sistema que melhor lhe convier. Sabe-se, contudo, que em alguns casos uma combinação de diferentes metodologias poderá gerar os melhores resultados. A seguir são descritas as metodologias mais frequentes de segregação dos resíduos:

(a) Segregação total na fonte

A separação na fonte geradora dos diferentes tipos de materiais recicláveis presentes no lixo promove inúmeros ganhos que se traduzem em redução de custos nas etapas posteriores. Estes custos estão associados a triagem, lavagem, secagem, transporte, entre outros.

Nesta metodologia, a segregação do resíduo é feita pelo próprio morador ou funcionário que gera o resíduo e o acondiciona separadamente dos não recicláveis. Por isso, o próprio gerador deve prever, portanto, local disponível para armazenamento.

Na separação na fonte, pode-se dizer que há coleta multisseletiva, onde é feita a coleta seletiva dos diferentes tipos de materiais recicláveis simultaneamente, mas com separação rigorosa entre todos os tipos já na fonte geradora. O método se aplica tanto ao sistema voluntário quanto ao sistema porta a porta. Para sua implantação, deve-se levar em conta uma série de aspectos técnicos e econômicos. Entre as barreiras técnicas a serem transpostas, destacam-se:

- necessidade de veículos coletores especiais;
- espaço físico para armazenamento dos materiais em separado;
- maior frequência (dias) de coleta;
- mais gastos com lixeiras e sacos, pois há várias cores diferentes;
- necessidade de uma campanha educativa mais detalhada.

(b) Separação em centrais de triagem

Já nesta metodologia, há necessidade de um galpão de triagem, mesmo que o gerador já tenha feito a coleta seletiva simples, separando o que é resíduo seco e o que é resíduo úmido. Pois, de qualquer forma, estes resíduos necessitarão passar por uma triagem minuciosa, onde entre os resíduos secos ainda serão diferenciados papéis, plásticos, vidros, entre outros e entre os resíduos úmidos, ainda pode ser separado o que é a fração de orgânica e o que será considerado como rejeito.

Dependendo da dimensão do programa, o galpão poderá ser transformado em uma estrutura mais simples e de menor custo.

(c) Diferenças entre as metodologias de coleta seletiva para legislação

Em alguns estados e municípios brasileiros, há regulações que definem os tipos de coleta seletiva de resíduos, podendo ser caracterizada como coleta mutisseletiva, coleta seletiva simples ou coleta seletiva diferenciada.

▪ PNRS/2010

A PNRS define coleta seletiva como a coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição. E em seu Capítulo II, no segundo parágrafo do artigo 9, diz que o sistema de coleta seletiva implantado pelo titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e deverá estabelecer, no mínimo, a separação de resíduos secos e úmidos e, progressivamente, ser estendido à separação dos

resíduos secos em suas parcelas específicas, segundo metas estabelecidas nos respectivos planos.

- CONEMA 55/2013

Para a Lei nº 55 do Conselho Estadual de Meio Ambiente do estado Rio de Janeiro, a Coleta Seletiva Simples: é a coleta de resíduos sólidos domiciliares, de limpeza urbana, de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, previamente segregados em dois tipos: recicláveis e rejeitos; ou em três tipos: recicláveis, compostáveis e rejeitos, quando houver sistema de compostagem.

Já a Coleta Multisseletiva é a coleta efetuada por diferentes tipologias dos resíduos sólidos recicláveis, quando é feita a sua segregação na fonte geradora.

A Resolução Conema 55, ainda define que o padrão de cores para coleta diferenciada, sendo azul para reciclável, cinza para não reciclável e marrom para compostável, conforme ilustrado na Figura 14.

PADRÃO DE CORES PARA DOIS FLUXOS, QUANDO DA INEXISTÊNCIA DE SISTEMA DE COMPOSTAGEM

TIPO DE RESÍDUO	COR	ESPECIFICAÇÃO DA COR
Resíduos Recicláveis	AZUL	CMYK: 100 m: 50 y: 0 k: 50 RGB: r: 0 g: 64 b: 113 Pantone 2955 C
Rejeitos - inclusive os compostáveis, resíduos não passíveis de aproveitamento ou resíduos não passíveis de separação ou misturados.	CINZA	CMYK: c: 0 m: 0 y: 0 k: 60 RGB: r: 128 g: 130 b: 133 Pantone 877 C

PADRÃO DE CORES PARA TRÊS FLUXOS, QUANDO DA EXISTÊNCIA DE SISTEMA DE COMPOSTAGEM

TIPO DE RESÍDUO	COR	ESPECIFICAÇÃO DA COR
Resíduos Recicláveis	AZUL	CMYK: 100 m: 50 y: 0 k: 50 RGB: r: 0 g: 64 b: 113 Pantone 2955 C
Resíduos Orgânicos Compostáveis	MARROM	CMYK: c: 0 m: 60 y: 100 k: 80 RGB: r: 87 g: 39 b: 0 Pantone: 4625 C
Rejeitos – resíduos sem possibilidade de aproveitamento ou não passíveis de separação ou misturados.	CINZA	CMYK: c: 0 m: 0 y: 0 k: 60 RGB: r: 128 g: 130 b: 133 Pantone 877 C

Figura 14 - Padrão de Cores para Coleta Seletiva Simples.

Fonte: CONEMA 55 / 2013.

- Lei 4.969/2008

Na legislação municipal nº 4.969/2008 do Rio de Janeiro, há a definição de Coleta diferenciada, que compreende a coleta seletiva, entendida como a coleta dos resíduos orgânicos e inorgânicos, além de definir como coleta multisseletiva, aquela compreendida como a coleta efetuada por diferentes tipologias de resíduos sólidos, normalmente aplicada

nos casos em que os resultados de programas de coleta seletiva implementados tenham sido satisfatórios.

- CONAMA 275/2003

A CONAMA 275/2003 estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Além de definir que os programas de coleta seletiva, criados e mantidos no âmbito de órgãos da administração pública federal, estadual e municipal, direta e indireta, e entidades paraestatais, devem seguir o padrão de cores estabelecidos. Além de recomendar a adoção de referido código de cores para programas de coleta seletiva estabelecidos pela iniciativa privada, cooperativas, escolas, igrejas, organizações não-governamentais e demais entidades interessadas.

Ainda que esta legislação não traga uma definição específica de coleta seletiva, ela é importante, pois ela definiu pela primeira vez o padrão de cores a ser adotado nos sistemas de coleta seletiva no Brasil. No entanto, cabe ainda ressaltar que as legislações descritas nos tópicos anteriores, fazem uma contraposição ao que institui a resolução CONAMA 275, pois esta legislação estabelece o seguinte padrão de cores: azul (papel/papelão), vermelho (plástico), verde (vidro), amarelo (metal), preto (madeira), laranja (resíduos perigosos), branco (resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde), roxo (resíduos radioativos), marrom (resíduos orgânicos) e cinza (resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação), enquanto outras legislações sugerem a disposição de todos os resíduos recicláveis em um contêiner de uma única cor.

Na Tabela 8 estão sintetizados os principais pontos a serem observados durante a escolha sobre qual metodologia de coleta seletiva implantar.

Tabela 8 - Metodologias de Coleta Seletiva.

Coleta Multisseletiva	Coleta Simples ou Diferenciada
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Materiais mais limpos para o mercado; ▪ Processamento mais barato: não necessita de equipamentos especiais ou de instalação para separar os resíduos recicláveis; ▪ Maior consciência do consumidor sobre os materiais; ▪ A coleta separada geralmente separa ao 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Veículos e operação de coleta são menos complicados: são necessários menos compartimentos; ▪ Coleta mais rápida/barata: pode usar sistemas de coleta automatizados/semi-automatizados; ▪ Facilita a adição/subtração de materiais na cadeia de coleta porque não é necessário mudar os contêineres, e o espaço é livre;

<p>menos um material (vidro ou papel).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pode ser implementada em pequena escala e ampliada gradativamente. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Os contêineres não são tão pequenos como os contêineres da coleta separada; Podem ser usados contêineres maiores e cobertos fazendo com que a operação de coleta seja menos frequente; ▪ Mais conveniente para os usuários; ▪ Maior tonelagem dos resíduos recicláveis do que em programas de coleta separada; Relativamente mais fácil para explicar aos usuários;
---	---

Fonte: A autora, 2016.

2.6.2 Modelos de coleta seletiva

Do ponto de vista operacional do gerenciamento da coleta seletiva de materiais recicláveis, Bringham (2004) define três modelos de coleta mais aplicados. São eles:

(a) Coleta Seletiva Porta a Porta

O sistema porta a porta é o sistema mais utilizado nos atuais programas de coleta seletiva e consiste na separação dos materiais recicláveis feita pela população, para posterior coleta feita por veículos específicos.

O material reciclável, previamente segregado por tipo ou não, acondicionado e apresentado à coleta pelo gerador é coletado por veículos dimensionados para realizar tal tarefa, ainda, na porta da residência do contribuinte. Esse sistema traz maior comodidade aos cidadãos.

(b) Coleta Seletiva em Postos de Entrega Voluntária

O próprio gerador desloca-se até um Posto de Entrega Voluntária (PEV) e deposita o material reciclável previamente triado, em recipientes para resíduos diferenciados por tipos de materiais.

Um dos pontos negativos é que, com frequência, pessoas estranhas ao programa retiram dos PEVs os materiais com maior valor econômico (latinhas de alumínio, papel branco e papelão). Essa prática é um ponto de estrangulamento para o sucesso do programa, que fica apenas com o material de baixo valor, ou até mesmo sem valor algum, e com o ônus da manutenção e limpeza dos PEVs.

(c) Coleta Seletiva por Trabalhadores Autônomos

Esta modalidade é realizada por pessoas que trabalham individualmente (autônomos) ou organizados em associações ou cooperativas, podendo ou não ter a atuação do governo municipal no planejamento, com investimentos ou subsídios.

Nesta modalidade, um grupo de trabalhadores autônomos, em geral apoiado e/ou gerenciado por alguma organização de caráter social, com ou sem apoio logístico do poder público, recolhe o material reciclável disposto em via pública, oriundo de domicílios, ou gerado em estabelecimentos comerciais, de serviços ou em indústrias, previamente segregado por tipo ou não.

Na Tabela 9 estão listados os aspectos positivos e negativos da implantação de cada modelo de coleta seletiva.

Tabela 9 - Aspectos Positivos e Negativos dos Modelos de Coleta Seletiva.

Modalidade	Aspectos positivos	Aspectos Negativos
Porta a Porta	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Geralmente os recicláveis são agrupados visando a facilitar a sua separação na fonte geradora e posterior disposição na calçada do contribuinte; ▪ Dispensa o deslocamento do cidadão até um Posto de Entrega Voluntária, o que influi positivamente quanto à participação na coleta seletiva; ▪ Permite mensurar a participação da população no programa pela facilidade de se identificar os domicílios e estabelecimentos participantes; ▪ Agiliza a descarga nas unidades de triagem. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exige maior infraestrutura de coleta, representada pelo aumento da frota de veículos e recursos humanos; ▪ Tende a apresentar custos mais altos de coleta e transporte comparado com outras modalidades de coleta seletiva; ▪ Atrai a presença de maior número de catadores na região onde está implantada (questão social).
Posto de Entrega Voluntária	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Maior facilidade e menor custo de coleta; ▪ Possibilita a redução de custos de coleta e transporte, com otimização de percursos e frequências, especialmente em bairros com população esparsa; ▪ Permite a exploração do espaço do Posto de Entrega Voluntária com publicidade e eventual obtenção de patrocínio; ▪ Em função do tipo de recipiente e estímulo educativo adotados, permite a separação e o descarte de recicláveis, por tipos, facilitando a triagem posterior. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Requer maior disponibilidade da população, que deverá se deslocar até um Posto de Entrega Voluntária para participar; ▪ Suscetível a vandalismo (desde o depósito de lixo orgânico e animais mortos no interior de recipientes de coleta até a danificação de sua estrutura); ▪ Exige manutenção e limpeza periódicas; ▪ Necessita, em alguns casos, de equipamento especial para coleta; ▪ Não possibilita a identificação dos domicílios e estabelecimentos participantes; ▪ Dificulta a avaliação da adesão da comunidade ao programa.

Trabalhadores autônomos da reciclagem	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Promove a inclusão social; ▪ Gera emprego e renda; ▪ Reduz o custo de coleta, transporte, triagem e destinação final de resíduos sólidos urbanos para a administração municipal; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Está direcionado para materiais com maior valor de mercado; ▪ Apresenta elevado risco de acidentes, principalmente quando os trabalhadores atuam sem equipamentos de sinalização de trânsito e de proteção individual; ▪ Dificulta a mensuração da participação da população; ▪ Contribui negativamente para a manutenção da limpeza urbana, da saúde urbana, uma vez que são danificadas embalagens de lixo devido à procura de materiais recicláveis, promovendo o seu espalhamento nas áreas urbanas; ▪ Em alguns casos, é explorada a mão-de-obra do trabalhador e/ou o trabalho infantil.
Associação de catadores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Promove a inclusão social; ▪ Coleta maior quantidade de itens de materiais recicláveis; ▪ Gera trabalho e renda; ▪ Pode reduzir o custo de coleta, transporte, triagem e destinação final de resíduos sólidos urbanos para a administração municipal; ▪ Estímulo ao empreendedorismo; ▪ Melhoria do nível cultural e de educação ambiental da comunidade; ▪ Contribui positivamente para a manutenção da limpeza urbana e da saúde pública; ▪ Os materiais apresentam boa qualidade e consequentemente maior valor de mercado; ▪ Possibilita a redução de custos de coleta e transporte, devido aos pontos de deposição temporários (bandeiras); ▪ Minimiza conflitos com carrinheiros autônomos; ▪ Possibilita a mensuração da participação da população e facilita o monitoramento da qualidade dos serviços; ▪ Tem força política ou busca seu fortalecimento político com organização e articulação. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apresenta elevado risco de acidentes, principalmente quando os trabalhadores atuam sem equipamentos de sinalização de trânsito e de proteção individual; ▪ Exige maior empenho do setor público principalmente na fase inicial de implantação do programa. ▪ Exige capacitação para integrantes das associações; ▪ Necessita maior controle contábil e administrativo.

FONTE: Grimberg e Blauth (1998) modificado por Bringhenti (2004) e complementado pela autora, 2016.

Em todos os modelos há a presença de catadores, que apesar de muitas vezes ser uma profissão marginalizada, é de extrema importância para o processo de coleta seletiva.

Historicamente, o catador é aquele que tira o seu sustento literalmente do lixo seja por meio da prática da coleta seletiva junto a alguns parceiros que doam ou vendem seu lixo ou selecionados diretamente na fonte: ruas, lixões. No Brasil, a organização dos catadores iniciou-se em 1985, porém somente em 1990 se observaram as primeiras parcerias feitas entre

essas organizações e as prefeituras e, em sua maioria pela cessão de galpões de triagem, equipamentos e veículos de coleta e apoio nas campanhas de conscientização e divulgação (RIBEIRO e BESEN, 2007).

Estas iniciativas, então, abriram caminho para articulações entre o poder público e entidades da sociedade para desenvolvimento de políticas públicas que envolvessem as vertentes ambiental, social e econômica, surtindo como consequência a criação do Movimento Nacional dos Catadores (MNCR) em 2001 (JACOBI apud BESEN, 2008).

2.6.3 Etapas de Implantação da Coleta Seletiva

Muitos autores dividem em etapas as fases de implantação da coleta seletiva. E de acordo com a esfera de implantação (federal, estadual e municipal) as etapas são realmente distintas.

Esta divisão é válida, pois as etapas de implantação dependem do nível de atuação de cada esfera, onde o governo federal tem por objetivo fornecer diretrizes mais holísticas e dar prazos mais longos para implantação, normalmente dividindo estes prazos de acordo com o número de habitantes de cada cidade. Cabendo ressaltar que a estas diretrizes devem ser aplicáveis a todos os estados da federação. Em contrapartida, as legislações municipais podem prever características mais específicas relacionadas a realidade do seu município.

(a) Em Estados ou Municípios

Do ponto de vista de implantação de modelos de coleta seletiva municipal e estadual, Cempre (2014) divide as fases conforme abaixo:

Etapa 1 - Diagnóstico: Estudo socioeconômico da população, composição do lixo e panorama do mercado de materiais recicláveis. São avaliadas as tecnologias disponíveis e os impactos ambientais da implantação do projeto.

Etapa 2 - Planejamento: Definição do modelo de coleta seletiva, abrangência geográfica e estratégia de educação e sensibilização da população. É feita uma análise dos custos operacionais. Dimensionam-se mão de obra, veículos, contêineres e demais equipamentos. A tarefa inclui mapear compradores de sucata do entorno e avaliar a possibilidade de parcerias locais.

Etapa 3 - Implantação: Estabelecimento da periodicidade da coleta, dias da semana, no caso do modelo “porta a porta”. Instalação de PEVs, apoio logístico e capacitação de cooperativas de catadores e construção de galpões de triagem.

Etapa 4 - Operação e Monitoramento: Avaliação de indicadores de desempenho: custo por tonelada coletada, quantidade recolhida por domicílio e por PEV, receita com a venda dos materiais recicláveis. Monitoramento de preços, ações de marketing para estímulo do mercado de reciclagem e continuidade dos investimentos em informação e educação.

Etapa 5 - Análise dos Benefícios: Contabilidade de receitas ambientais: aumento da vida útil de aterros sanitários, benefícios da educação para a redução dos gastos com limpeza pública etc. Contabilidade de receitas econômicas: recursos gerados pela operação de novos negócios de reciclagem. Contabilidade de receitas sociais: geração de empregos diretos e indiretos, inclusão e cidadania.

(b) Em Organizações (empresas, condomínios e escola)

Se a implantação do projeto de coleta seletiva for em uma empresa, condomínio ou escola, as fases se diferenciam ainda mais, pois deverão ser propostas ações mais focadas no gerenciamento dos resíduos no cotidiano. Dentre os roteiros de implantação da coleta, observam-se três etapas usuais: Planejamento, Implantação e Manutenção, com muitos detalhes importantes, conforme destacado na Tabela 10.

Tabela 10 - Descrição das Etapas de um Roteiro de Implantação de Coleta Seletiva.

Planejamento	
Conhecer o lixo do local	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de participantes (alunos, moradores, funcionários); ▪ Quantidade diária do lixo gerado (pode ser em peso ou número de sacos de lixo); ▪ De quais tipos de resíduos o lixo é composto e porcentagens de cada um (papel, alumínio, plástico, vidro, orgânicos, infectante, etc.); ▪ O caminho do lixo: desde onde é gerado até onde é acumulado para a coleta municipal; ▪ Identificar se alguns materiais já são coletados separadamente e, em caso positivo, para onde são encaminhados.
Conhecer as características do local	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instalações físicas (local para armazenagem); ▪ Recursos materiais existentes (tambores, latões e outros que possam ser reutilizados); ▪ Quem faz a limpeza e a coleta normal do lixo (quantas pessoas); ▪ Rotina da limpeza: como é feita a limpeza e a coleta (frequência, horários).
Conhecer o mercado dos recicláveis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Doação: uma opção para quem vai implantar a coleta seletiva é encaminhar os materiais para associações ou cooperativas que, por sua vez, vendem ou reaproveitam esse material. Se for esta a opção, é bom ter uma lista desses interessados à mão. No site da SMA existe uma lista com algumas entidades. Esta lista poderá ser complementada por meio de pesquisa na sua região, pois há muitas entidades beneficentes que aceitam materiais recicláveis. ▪ Venda: preços e compradores podem ser consultados no site da SMA, em listas telefônicas (sucatas, papel, aparas, etc.) ou nos sites indicados no final desta publicação.

Montando a parte operacional do projeto	<p>Com todos os dados obtidos até esse ponto (as quantidades geradas de lixo por tipo de material, as possibilidades de estocagem no local, os recursos humanos existentes, etc.), está na hora de começar a planejar como será todo o esquema. Deve-se decidir:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ se a coleta será de todos os materiais ou só dos mais fáceis de serem comercializados; ▪ se a armazenagem dos recicláveis será em um lugar só ou com pontos intermediários; ▪ quem fará a coleta; ▪ onde será estocado o material; ▪ para quem será doado e/ou vendido o material; ▪ como será o caminho dos recicláveis, desde o local onde é gerado até o local da estocagem; ▪ como será o recolhimento dos materiais, inclusive frequência
Educação ambiental	<p>Esta parte é fundamental para o programa dar certo: integra todas as atividades de informação, sensibilização e mobilização de todos os envolvidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ O primeiro passo consiste em listar os diferentes segmentos envolvidos. Ex: 1. Nas escolas: todos os alunos, professores, funcionários da área administrativa e da limpeza e pais devem participar. 2. Em um condomínio: moradores (jovens, crianças, adultos), funcionários da limpeza e empregadas domésticas. ▪ O segundo passo é pensar que tipo de informação cada segmento deve receber. ▪ O terceiro passo é: pensando em cada segmento e nas informações que se quer passar, PLANEJAR quais atividades propor para cada segmento, visando atingir com mais sucesso o objetivo. Entre as atividades usadas, sugerimos: cartazes, palestras, folhetos, reuniões, gincanas, festas, etc. Realizar uma variedade grande de atividades sempre é melhor, pois atinge mais pessoas.
Implantação	
Preparação	<p>Uma vez desencadeado o processo, ajustes sempre serão necessários, mas é importante manter seu controle. Divisão dos trabalhos: para garantir a realização das várias tarefas e contatos planejados - é a estratégia mais eficiente. O grupo responsável, ou um grupo ampliado para essa fase, deverá tomar as providências acertadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ compras, se necessário; ▪ confecção de placas sinalizadoras, cartazes, etc.; ▪ instalação dos equipamentos; ▪ treinamento dos funcionários responsáveis pela coleta; ▪ elaboração de folhetos informativos (horários, frequências, etc.).
Inauguração do programa	<p>Deve ser um evento bem divulgado e ter sempre uma característica alegre, criativa, de festa, mas no qual as informações principais também possam ser passadas. Pode ser uma exposição, uma palestra. Faça desta data algo marcante</p>
Manutenção	
Acompanhamento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acompanhamento e gerenciamento da coleta, do armazenamento, venda e ou doação dos materiais.
Levantamento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Levantamento das quantidades coletadas e receita gerada (caso o material tenha sido vendido), até setorizado por tipo de material se possível.
Atividades contínuas de informação e sensibilização	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Retomar os objetivos e divulgar notas em jornais/boletins (internos), palestras, reuniões, gincanas, cartazes, são ▪ estratégias que incentivam.

Balanço	▪ Balanço de andamento e resultados do programa. É fundamental que sejam divulgados.
---------	--

Fonte: Adaptado de São Paulo (2014).

2.6.4 Indicadores Usuais

A *European Environment Agency* (2005) define indicadores como uma medida, geralmente quantitativa, que pode ser usada para ilustrar e comunicar um conjunto de fenômenos complexos de uma forma simples, incluindo tendências e progressos ao longo do tempo.

Fechine (2014) apresenta os principais autores que elaboraram estudos sobre indicadores relacionados à coleta seletiva, no entanto, a maioria está relacionada a coleta seletiva nas esferas públicas ou no ponto de vista das cooperativas, não havendo muitas referências sobre indicadores utilizados em empresas, conforme ilustra a Tabela 11.

Tabela 11 – Quantidade de Indicadores específicos para coleta seletiva levantados por autor

Fonte	Nº de indicadores identificados	Estudo realizado
Campos (1994)	17	Reavaliação do gerenciamento da coleta seletiva de RSD
Aguiar (1999)	19	Parcerias em programas de coleta seletiva de RSD
Milanez (2002)	16	Indicadores de sustentabilidade para resíduos sólidos em Jaboticabal (SP)
Bringhenti (2004)	6	Aspecto operacional de coleta seletiva – Vitória (ES)
Lima (2006)	23	Avaliação dos progressos da coleta seletiva – Londrina (PR)
Ribeiro (2009)	18	Coleta seletiva com inclusão social – pesquisa COSELIX (SP)
Kovacs <i>et al.</i> (2010)	31	Índice para avaliação do desempenho da coleta seletiva (SP)
Besen (2011)	18	Indicadores e índices de sustentabilidade para coleta seletiva e organizações de catadores (SP)
Santiago (2011)	3	Construção de uma matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos
Duarte (2012)	4	Análise da sustentabilidade do projeto Cata Renda - Cruz das Almas (BA)
Campani (2012)	16	Indicadores sócio ambientais – São Leopoldo (RS)

Fonte: Fechine (2014).

A Tabela 12 resume os principais indicadores utilizados para acompanhamento de programas de gestão de resíduos, onde em sua maioria são aplicados aos projetos em âmbito federal, estadual ou municipal.

Tabela 12 - Indicadores de Acompanhamento da Coleta Seletiva.

Autor	Indicadores	Esfera da Proposta
Campos (1994)	<p>Indicadores Globais</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ População urbana total da área de estudos ▪ Taxa de crescimento populacional anual (hab/ano) ▪ Densidade demográfica bruta (hab/hectare) ▪ Número de domicílios de habitação ▪ Número de domicílios comerciais ▪ Número de domicílios escolares ▪ Produção total de resíduos coletados na área de estudo (kg/dia) <p>Indicadores Setoriais</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Produção média de resíduos sólidos por habitante (kg/hab/dia) ▪ Atendimento da coleta seletiva (%) ▪ Frequência média da coleta seletiva (número de coletas/semana) ▪ Produção média de resíduos sólidos coletados seletivamente (%/mês) ▪ Proporção dos resíduos sólidos domiciliares (%) ▪ Proporção dos resíduos sólidos em domicílios comerciais (%) ▪ Proporção dos resíduos sólidos em domicílios escolares (%) ▪ Proporção de reciclagem <p>Indicadores Elementares</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ População participativa (%) ▪ Confiabilidade - nível de satisfação do usuário (reclamações/mês) ▪ Assimilação - frequência de divulgação dos serviços (%/mês) ▪ Necessidades pessoais - reivindicação da comunidade (%/mês); 	Federal, Estadual ou Municipal
Aguiar (1993)	<p>Dimensão Operacional</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Quantidades de resíduos coletados (t/mês) ▪ Eficiência da mão-de-obra de coleta (t/pessoa.h) ▪ Eficiência de mão-de-obra de triagem (t/pessoa.h) ▪ Eficiência de transporte (t/veículo.h) <p>Dimensão Econômica</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Custo unitário de coleta e triagem (R\$/t) ▪ Porcentagem da receita proveniente de cada material vendido ▪ Preços dos materiais vendidos ▪ Percepção sobre a viabilidade econômica da atividade ▪ Investimentos realizados para implantação da coleta e reciclagem <p>Dimensão Político-institucional</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Iniciativa do programa ▪ Responsabilidade e contribuição de cada instituição nas parcerias ▪ Percepção das entidades quanto a sua participação e dos parceiros ▪ Percepção das entidades quanto à parceria potencial ▪ Visão do Futuro 	Federal, Estadual ou Municipal

	<p>Dimensão Socioambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Composição percentual de materiais recicláveis vendidos no programa ▪ Taxa de desvio ▪ Taxa de recuperação ▪ Coleta de resíduos per capita ▪ Presença de artrópodes e roedores de interesse em saúde urbana e medidas preventivas tomadas para evitar sua proliferação. 	
Bringhenti (2004)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cobertura de atendimento do programa (hab); ▪ Índice de Recuperação de Materiais Recicláveis - IRMR (%); ▪ Quantidade mensal coletada seletivamente (t/mês); ▪ Custo de triagem (R\$/t); ▪ Quantidade de itens de materiais recicláveis comercializados (un); e, ▪ Custo total do programa (R\$/t). 	Federal, Estadual ou Municipal
Santiago (2011)	<p>Dimensão Política</p> <p>Está em consonância com a Política Federal de Saneamento Básico?</p> <p>Está em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos?</p> <p>Dimensão Tecnológica</p> <p>Observa os princípios da tecnologia apropriada?</p> <p>Dimensão Econômica/ financeira</p> <p>Existe capacidade de pagamento pela população?</p> <p>A gestão dos resíduos sólidos urbanos é auto financiada?</p> <p>Dimensão Ambiental/ecológica</p> <p>Exerce impacto ambiental mínimo?</p> <p>Dimensão do Conhecimento (educação ambiental e mobilização social)</p> <p>Consonância com a Política Nacional de Educação Ambiental e Programa Nacional de Educação Ambiental?</p> <p>Contempla um projeto de educação ambiental de forma a promover a autonomia da população?</p> <p>Permite a participação de todos na tomada de decisões sobre a gestão de resíduos sólidos, ou seja, existe controle social conforme proposto pela Política Nacional de Resíduos Sólidos?</p> <p>A população contribui adequadamente com a coleta seletiva?</p> <p>Dimensão da Inclusão Social</p> <p>Contempla a inserção de catadores e de artesãos de forma organizada na Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos?</p>	Federal, Estadual ou Municipal

<p>ABRELPE (2015)</p>	<p>Geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e Geração de RSU per capita</p> <p>Coleta de RSU e Coleta de RSU per capita</p> <p>Disposição Final dos Resíduos Sólidos</p> <p>Composição Gravimétrica dos RSU</p> <p>Recursos Aplicados na Coleta de RSU</p> <p>Recursos Aplicados nos Serviços de Limpeza Urbana</p> <p>Empregos diretos gerados pelos Serviços de Limpeza Urbana</p> <p>Mercado de Serviços de Limpeza Urbana</p> <p>Coleta de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)</p> <p>Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)</p> <p>Destinação Final de RSS</p> <p>Quantidade de municípios com iniciativas de coleta seletiva</p> <p>Reciclagem de Alumínio, Papel, Plástico e Vidro</p>	<p>Federal, Estadual ou Municipal</p>
---------------------------	--	---------------------------------------

Fonte: Autora.

Os indicadores citados na Tabela 12 estão relacionados ao desempenho de projetos de coleta seletiva implantados em municípios, estados ou no país como um todo. Baseado nestes indicadores, foram criados indicadores próprios que caracterizem a implantação na empresa que se refere o estudo de caso. Optou-se, então por definir indicadores específicos por tipo de resíduos, conforme abaixo:

(a) Recicláveis

- Quantidade de materiais recicláveis gerados (Kg)
- Composição gravimétrica do material reciclável (Kg)
- Valor arrecadado pela cooperativa com a venda de recicláveis (R\$)
- Valor investido no transporte do material reciclável para cooperativa (R\$)

(b) Não recicláveis

- Quantidade de resíduos não recicláveis gerados (nº de sacos de 100 Litros)
- Valor investido no transporte e destinação do resíduo não reciclável para aterro sanitário (R\$)

(c) Saúde

- Quantidade de resíduos de saúdes gerados (n° de contêineres de 240 Litros)
- Valor investido no transporte e destinação do resíduo de saúde para incineração (R\$)

(d) Óleo Vegetal

- Quantidade de óleo vegetal encaminhado para reciclagem (litros)
- Valor investido no transporte e destinação do óleo vegetal para reciclagem (R\$)
-

(e) Lâmpadas fluorescentes

- Quantidade de lâmpadas fluorescentes encaminhadas para descominação de mercúrio (n° de lâmpadas)
- Valor investido no transporte e destinação de lâmpadas para descontaminação (R\$)

(f) Construção Civil

- Quantidade de resíduos de construção civil gerados (n° de caçambas de 1.000 Litros)
- Valor investido no transporte e destinação do resíduo de construção civil (R\$)

4 PROPOSTA DE ROTEIRO PARA ESTUDO DE CASO

A partir das referências anteriores de modelos de implantação e indicadores de acompanhamento, foi elaborado um modelo de implantação próprio que foi dividido nas seguintes etapas: (1) Diagnóstico; (2) Definição do Modelo de Gerenciamento; (3) Implantação e (4) Acompanhamento.

Etapa 1 – Diagnóstico:

O intuito desta etapa é a conhecer a empresa e os resíduos gerados por ela.

Nesta fase serão identificados: (a) o número de colaboradores; (b) a rotina da limpeza com frequência, horários; (c) inventário de resíduos com a quantidade de resíduo gerada; (d) quais tipos de resíduos são gerados; (e) se houver coleta seletiva, a porcentagem de cada item: papel, alumínio, plástico, vidro, orgânicos, perigosos etc.; (f) o fluxo do resíduo, desde onde é gerado até onde é acumulado para a coleta; (g) verificar qual a localização e o estado de deterioração das lixeiras e da área de armazenamento temporário; (h) qual o destino de cada um dos resíduos gerados.

Etapa 2 - Definição do Modelo de Gerenciamento:

Nesta etapa, a empresa definirá qual resíduo irá gerenciar e para onde eles serão encaminhados.

É preciso definir: (a) quais materiais serão coletados; (b) procedimentos de coleta contendo: onde o material será armazenado, qual cooperativa o reciclável será encaminhado e quais empresas serão responsáveis pelos demais resíduos.

Cabe ressaltar que nesta fase pode-se optar pela doação do material reciclável para a cooperativa ou a venda do mesmo para recicladores. Como a empresa objeto do estudo de caso tem característica de instituição social, optou-se pela doação, onde a empresa também é responsável pelos custos relacionados ao transporte do reciclável de suas dependências para a cooperativa.

Etapa 3 – Implantação

Na fase de implantação as etapas anteriores serão colocadas em prática, sendo assim, será preciso: (a) definir se haverá substituição de lixeiras e compra de equipamentos; (b) contratar empresas que farão os serviços de transporte e destinação dos resíduos gerados; (c)

se necessário, adequar a área de armazenamento temporário; (d) treinar as equipes envolvidas; (e) sensibilizar funcionários atuando na comunicação e engajamento; (f) definir responsabilidades.

Etapa 4 – Acompanhamento

É importante que seja realizado o monitoramento contínuo do gerenciamento de resíduos, desde a coleta, armazenamento, destinação dos não recicláveis e doação dos materiais recicláveis. Assim, haverá informações para uma avaliação periódica do programa.

Nesta fase é importante fazer o acompanhamento dos seguintes indicadores: (a) quantidade gerada de materiais recicláveis; (b) quantidade gerada de resíduos não recicláveis; (c) quantidade de resíduos perigosos gerados; (d) quantidade de manifesto de resíduos elaborados, (d) valores investidos na implantação do modelo.

Para o caso específico da implantação da gestão de resíduos na empresa estudada, optou-se pela elaboração de um roteiro próprio que está descrito na Tabela 13.

Tabela 13 - Proposta de Roteiro para Implantação de Gestão de Resíduos.

ETAPA I - DIAGNÓSTICO
Identificar os Funcionários Responsáveis pela Limpeza e Manutenção da Empresa
Elaborar o Inventário de Resíduos Estimar a Quantidade de Lixo Gerado Estimar Quantidade de Óleo Vegetal produzido nas Cozinhas Estimar Número de Lâmpadas Fluorescentes Armazenadas
Quantificar o número de carrinhos funcionais, balanças, contentores, sacos plásticos e EPIs
Verificar local para Armazenagem Temporária dos Resíduos
Mapear e visitar Cooperativas candidatas a parceria
ETAPA II - DEFINIR MODELO DE GERENCIAMENTO
Padronizar Cores da Coleta
Definir Procedimentos Operacionais
Etapa III – IMPLANTAÇÃO
Elaborar Especificação Técnica Lixeiras e balanças Transporte e destinação de Resíduos (recicláveis e não recicláveis) Descontaminação de lâmpadas fluorescentes
Licitando os Itens da Especificação técnica
Adequar a infraestrutura na área de armazenamento
Elaborar Material de Comunicação
Treinar Equipes de Limpeza

Treinar Equipes Administrativas
Definir Matriz de Responsabilidade
Etapa 4 – ACOMPANHAMENTO
Controlar o Manifesto de Resíduos e Certificados de Destinação Final
Acompanhar mensalmente a quantidade gerada de Materiais Recicláveis e Não Recicláveis

Fonte: A autora, 2016.

5 ESTUDO DE CASO

5.1 Caracterização da Empresa e Delimitação do Estudo

A empresa estudada é uma entidade privada sem fins lucrativos com a responsabilidade social na sua essência, tem por objetivo contribuir para a melhoria da qualidade de vida da sua clientela e para o desenvolvimento humano e social por meio da prestação de serviços.

Atualmente, suas unidades estão distribuídas em 21 unidades no Estado do Rio de Janeiro e oferecem atividades nas áreas de cultura, saúde, turismo social, educação, esporte e assistência.

O sistema de gestão de resíduos proposto foi aplicado em uma das unidades da empresa. A unidade escolhida está localizada em um bairro da zona norte do município do Rio de Janeiro, conta com cerca de 100 funcionários em uma área construída de aproximadamente 15.000 m² e possui um público flutuante médio de 1.700 pessoas por dia frequentando suas dependências, como: biblioteca, salas de música, de recreação infantil, de cursos e de ginástica, espaços em que oferece atividades relacionadas ao esporte, lazer, cultura, saúde e turismo. A unidade também possui consultório odontológico e um banco de recebimento de alimentos que posteriormente são doados a instituições sociais. A unidade funciona de terça a domingo, abrindo as 7:00 horas da manhã para atividades esportivas e encerrando completamente suas atividades às 10:00 horas da noite, exceto quando há algum evento específico como grandes shows, que fazem a unidade encerrar suas atividades mais tarde que o usual. Na Figura 15 está ilustrada a vista superior das dependências da empresa de estudo.

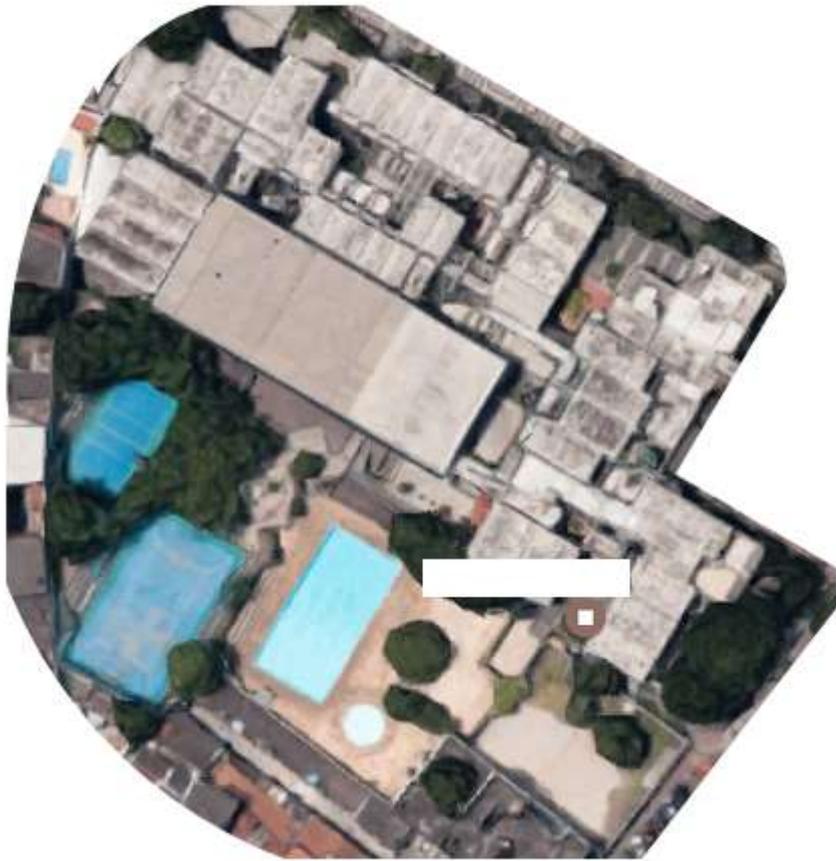


Figura 15 – vista superior da área de estudo.
Fonte: Adaptada do Google Earth.

5.2 Etapa I – Diagnóstico

Esta fase foi executada durante três meses, no período entre agosto e outubro de 2015. Como metodologia utilizada para o diagnóstico foi adotada a realização de visita técnica ao local e aplicação de questionário a ser respondido pelo responsável da unidade em conjunto com o supervisor da equipe terceirizada de limpeza.

5.2.1 Formulação do Questionário

Os itens abordados no questionário tinham o intuito de levantar informações como:

- Identificar os funcionários responsáveis pela limpeza
- Estimar a quantidade de lixo gerado
- Estimar a quantidade de óleo vegetal produzido nas cozinhas

- Estimar a quantidade de resíduos odontológicos gerados
- Estimar número de lâmpadas fluorescentes descartadas
- Verificar infraestrutura do local de armazenamento temporário dos resíduos
- Quantificar o número necessário de lixeiras e onde estavam localizadas, o número de carrinhos funcionais, balanças, contentores e sacos plásticos
- Identificar necessidades de recursos humanos
- Identificar os servidores responsáveis pela limpeza e manutenção da Unidade
- Mapear e visitar cooperativas no entorno

Cabe ressaltar que nesta etapa foi identificado que os carrinhos funcionais, os sacos plásticos e os EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) eram fornecidos por uma empresa terceirizada, bem como os funcionários responsáveis pela limpeza da unidade, que também eram contratados por esta empresa. Este fato impacta o gerenciamento de resíduos, pois funcionários terceirizados são menos perenes na empresa, sendo necessário recorrente conscientização dos novos terceirizados.

5.2.2 Inventário de Resíduos

Um dos primeiros passos para o diagnóstico da gestão de resíduos atual é a identificação da quantidade de resíduos gerados no cotidiano da empresa. Por isso, durante a visita técnica foram solicitadas informações relacionadas aos tipos de resíduos gerados, a quantidade média gerada e como são feitas a coleta e destinação deles. A partir das informações obtidas, foi elaborada a Tabela 14, que resume de forma detalhada o inventário de resíduos gerados pela unidade.

Tabela 14 - Inventário de Resíduos da Unidade.

Tipo de resíduo	Classificação segundo NBR 10.004	Geração atual	Coleta e Destinação atual
Não Reciclável	Classe II	239 sacos de 100 Litros por semana	Empresa particular N.
Orgânicos	Classe II	Não mensurado. Destinadas junto ao lixo comum.	-

Recicláveis	Classe II	Não mensurado. Parte é destinada a uma cooperativa.	Cooperativa R.
Pilhas e Baterias	Classe I	Esporádica (de acordo com entrega no Ponto de Entrega Voluntária)	ONG P.
Óleo Vegetal	Classe I	2 bombonas (coleta quando chegar a sua capacidade)	Empresa particular O.
Lâmpadas Fluorescentes	Classe I	Não mensurado.	Empresa particular L.
Resíduo Saúde (Odontológico)	Classe I	3 caçambas de 240 litros por semana	Empresa particular O.
Construção Civil	Classes I e II	Esporádica	Contratam caçambas.
Toners de impressora	Classe I	Esporádica	Enviado para logística reversa para o produtor.

Fonte: A autora, 2016.

Cabe ressaltar que destes 239 sacos de 100 litros gerados na unidade, cerca de 120 sacos semanais são gerados por um banco de recebimento de alimentos existente na unidade. Este banco funciona recebendo alimentos próximos a data de validade ou que não passaram pelos critérios de qualidade de várias redes de supermercados existentes no município do Rio de Janeiro. E lá na empresa é feita uma nova triagem minuciosa enviando o que ainda é passível de ser consumido para instituições sociais do estado.

A partir das informações anteriores foram feitas as estimativas de custos para as contratações de transporte e destinação dos resíduos classes I e II.

5.2.3 Estado de deterioração e posicionamento das Lixeiras

A unidade mantinha lixeiras de dois padrões: simples e multisseletivo, conforme ilustrado na Figura 16.



Figura 16 - adoção de lixeiras sem padronização.

Fonte: A autora, 2016.

Muitas lixeiras estavam quebradas e com a adesivação deteriorada pelo tempo, conforme ilustrado na Figura 17.



Figura 17 - lixeiras quebradas.

Fonte: A autora, 2016.

Alguns espaços possuíam lixeiras individuais e fora do padrão de coleta seletiva, conforme a Figura 18.



Figura 18 - lixeiras despadronizadas.
 Fonte: A autora, 2016.

A unidade era ponto de entrega voluntária para os frequentadores e moradores da região, recebendo óleo vegetal, pilhas e baterias, conforme ilustrado na Figura 19.



Figura 19 - Pontos de Entrega Voluntária.
 Fonte: A autora, 2016.

Ao total, foram identificadas 66 lixeiras de 100 Litros em diversos padrões de coleta seletiva, 40 lixeiras pequenas em áreas administrativas, 3 contentores de 1.200 Litros para resíduo comum e 1 contentor de 1.000 Litros e 2 de 240 Litros para resíduo odontológico.

5.2.4 Área de Armazenamento Temporário

A área de armazenamento temporário possuía separação de armazenamento entre:

- (a) material reciclável, que ficavam armazenados em grandes sacolas de nylon (*bags*) que eram disponibilizadas pela cooperativa, conforme ilustra a Figura 20.

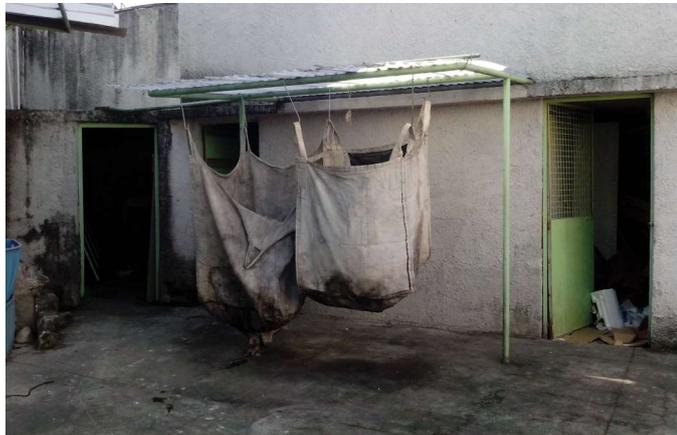


Figura 20 - Armazenamento do material reciclável em *bags*.

- (b) resíduos não recicláveis, que eram armazenados em grandes contêineres disponibilizados pela empresa terceirizada responsável pela coleta e destinação deste resíduo (Figura 21).



Figura 21 - Armazenamento dos resíduos não reciclável.
Fonte: A autora, 2016.

- (c) resíduos odontológicos, estavam armazenados em um contêineres brancos, conforme Figura 22, localizados em uma área coberta e trancada, pois são classificados como resíduos classes I. Deste contêineres, 2 contêineres de 240 Litros brancos foram aproveitados, pois estavam em bom estado;



Figura 22 - Armazenamento dos resíduos de saúde.
Fonte: A autora, 2016.

- (d) lâmpadas fluorescentes, eram armazenada em tambores, mas com o excesso de lâmpadas geradas sem destinação, havia várias lâmpadas fora dos tambores, conforme destaca a Figura 23.



Figura 23 - Armazenamento de Lâmpadas Fluorescentes.
Fonte: A autora, 2016.

5.2.5 Cooperativas do entorno

Com o intuito de identificar as possíveis cooperativas para destinação do material reciclável produzido pela unidade, foi feito um mapeamento das cooperativas do entorno que possuíam a documentação legal necessária para dispensa de licença ambiental, segundo a Resolução CONEMA Nº 56 DE 13/12/2013, que estabelece critérios para a inexigibilidade de licenciamento ambiental para associações e cooperativas de catadores para atividade de recebimento, prensagem, enfardamento e armazenamento temporário de resíduos sólidos recicláveis não perigosos, inertes, oriundos de coleta seletiva.

Esta legislação prevê a documentação mínima para solicitar a inexigibilidade, conforme abaixo:

- Requerimento de Certidão Ambiental;
- Cópia do documento de identidade e CPF do representante legal que assina o requerimento, ou seu procurador;
- Cópia de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ);
- Cópia da apresentação do sistema de rateio;
- Cópia do estatuto, da ata de fundação e da ata de eleição da atual diretoria;
- Cópia da Certidão de Zoneamento ou Alvará da Prefeitura Municipal;
- Cópia do título de propriedade do imóvel ou contrato de locação, de comodato ou outro contendo carta de anuência do proprietário;
- Cópia de certidão atualizada do Corpo de Bombeiros.

Além disso, foi elaborado um questionário de visita a cooperativas para verificar se cumpriam ou não a legislação vigente. A cooperativa escolhida foi diferente da cooperativa que coletava anteriormente, pois a mesma não apresentava as documentações exigidas por lei para inexigibilidade de licença ambiental. No Apêndice C está o questionário aplicado na cooperativa escolhida.

5.3 Etapa II - Modelo de Gestão de Resíduos Adotado

5.3.1 Padronização das Cores da Coleta Seletiva

De acordo com a legislação federal e estadual, existem diferenças entre os padrões de cores adotados na coleta multisseletiva e na coleta diferenciada, conforme ilustrado na Figura 24.

Resíduos	CONEMA 55/2013	CONAMA 275/2001
Papel e Papelão	Recicláveis	
Plástico		
Vidro		
Metal		
Madeira		
Resíduos Perigosos	Não aplicável.	
Resíduos de Saúde	Não aplicável.	
Radioativos	Não aplicável.	
Resíduos Orgânicos		
Resíduos Não Recicláveis		

Figura 24 - Diferença no Padrão de Cores na Legislação.

Fonte: A autora ,2016.

Baseado na legislação ambiental vigente, o padrão de cores adotado na segregação por tipo de resíduo gerado foi o ilustrado na Tabela 15.

Tabela 15 – Padrão de Cores Adotado.

Tipo	Cor do Coletor	Cor do Saco Plástico
Resíduo Reciclável (Classe II)	Azul	Transparente
Resíduo Não Reciclável (Classe II)	Cinza	Preto
Resíduo Infectante (Classe I)	Branca	Branco
Resíduo Perigoso (Classe I)	Laranja	Não aplicável para lâmpadas e óleo.

Fonte: A autora, 2016.

5.3.2 Procedimentos Operacionais

Quanto ao procedimento adotado para coleta dos resíduos nas lixeiras distribuídas na unidade, adotou-se as etapas abaixo:

(a) Resíduos Recicláveis

- 1) Recolher os recicláveis em sacos transparentes
- 2) Encaminhar o material reciclável para o coletor azul na Área de Armazenamento Temporário.
- 3) Pesar na balança de precisão
- 4) Anotar a data e as pesagens
- 5) Armazenar o resíduo nos coletores de cor azul
- 6) Enviar mensalmente as medições ao coordenador administrativo para composição de indicadores.
- 7) Elaborar Manifesto de Resíduos
- 8) Encaminhar para cooperativa de reciclagem.

Os materiais recicláveis serão encaminhados para cooperativa como forma de doação, para isso foi elaborado um Termo de Compromisso cujo conteúdo está descrito no Apêndice E - Termo de Compromisso com Cooperativas de Catadores de Resíduos.

(b) Resíduos Não Recicláveis (Classe II)

- 1) Recolher os não recicláveis em sacos pretos
- 2) Encaminhar o resíduo não reciclável para o coletor cinza na Área de Armazenamento Temporário.
- 3) Pesar na balança de precisão
- 4) Anotar a data e as pesagens
- 5) Armazenar o resíduo nos coletores de cor cinza
- 6) Enviar mensalmente as medições ao coordenador administrativo para composição de indicadores.
- 7) Elaborar Manifesto de Resíduos
- 8) Encaminhar para aterro sanitário

(c) Resíduos de Saúde (Classe I)

- 1) Recolher os resíduos do consultório odontológico de acordo com a forma de acondicionamento especificada na RDC ANVISA nº 306/2004 e na CONAMA nº 358/2005.

- 2) Encaminhar o resíduo no coletor branco na Área de Armazenamento Temporário.
- 3) Pesar na balança de precisão
- 4) Anotar a data e as pesagens
- 5) Armazenar o resíduo nos coletores de cor branca
- 6) Enviar mensalmente as medições ao coordenador administrativo para composição de indicadores.
- 7) Elaborar Manifesto de Resíduos
- 8) Encaminhar para Incineração

Cabe ressaltar que, para cumprimento das legislações vigentes, foi elaborado o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde, cujos procedimentos estão descritos de forma resumida neste tópico.

(d) Óleo Vegetal (Classe I – Reciclável)

- 1) Retirar o óleo vegetal da cozinha em recipiente adequado, tais como garrafas pet.
- 2) Encaminhar o resíduo para a bombona na Área de Armazenamento Temporário.
- 3) Anotar a data e quantidade de garrafas pet cheias de óleo recolhidas
- 4) Dispor o resíduo na bombona de armazenamento de óleo
- 5) Entrar em contato com a coordenação administrativa da unidade quando a bombona de armazenamento de óleo estiver atingindo sua capacidade máxima
- 6) Elaborar Manifesto de Resíduos
- 7) Encaminhar para empresa de reciclagem de óleo vegetal

(e) Lâmpadas Fluorescentes

- 1) Retirar a lâmpada fluorescente a ser descartada
- 2) Acondicionar na embalagem da lâmpada nova que irá a substituir com cuidado para não quebrá-la
- 3) Encaminhar a embalagem contendo o resíduo de lâmpada para a Área de Armazenamento Temporário
- 4) Anotar a data e quantidade de lâmpadas fluorescentes recolhidas
- 5) Dispor a lâmpada no coletor próprio
- 6) Enviar mensalmente o quantitativo ao coordenador administrativo para composição de indicadores
- 7) Elaborar Manifesto de Resíduos
- 8) Encaminhar para descontaminação

(f) Construção Civil

Como a geração deste resíduo é esporádica, os resíduos sólidos provenientes de obras feitas por empresas terceirizadas devem ser gerenciados pela mesma, por meio de um termo de referência a ser inserido em todos os editais de contratação de obras, sendo obrigatória a separação e destinação dos resíduos classes A, B, C e D.

Sendo assim, o procedimento a ser adotado está detalhado a seguir:

- 1) Contratar empresa que já disponibilize caçamba para recolhimento e destinação de resíduos de construção civil
- 2) Dispor o resíduo na caçamba
- 3) Entrar em contato com a coordenação administrativa da unidade quando a caçamba estiver atingindo sua capacidade máxima
- 4) Elaborar Manifesto de Resíduos
- 5) Solicitar a contratada que encaminhe para destinação

(g) Pilhas e Baterias

Como a unidade não gera este tipo de resíduo, a proposta foi, naquele primeiro momento, retirar o ponto de coleta voluntária, pois a unidade estava destinando apenas resíduos que não eram gerados por ela. Mas ciente da responsabilidade social agregada a esta ação, a proposta é que após um ano de implantação do modelo proposto, seja analisada a viabilidade de incluir um novo ponto de entrega voluntária de pilhas e baterias na unidade.

(h) Tonners e Cartuchos

Os tonners e cartuchos gerados pela unidade eram recolhidos pela empresa fabricante com base em uma cláusula contratual, conforme descrito na Tabela 16 a seguir.

Tabela 16 – Cláusula para Logística Reversa de Tonners e Cartuchos.

1.1 Considerando a natureza reciclável do objeto e a necessidade de destinação ambientalmente adequada, a CONTRATANTE, adotará, para o produto licitado, procedimento de logística reversa, em atendimento à Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, em especial a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto:

“Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: (...)

VI – produtos eletroeletrônicos e seus componentes”.

1.2 A logística reversa tem como objetivo estratégico agregar valor aos produtos que deverão ser devolvidos às empresas por algum motivo, como fim do ciclo de vida, fazendo com que retornem ao ciclo produtivo.

Fonte: Lei 12.305/2010 adaptada pela autora.

Sendo assim, o procedimento adotado deve ser o seguinte:

- 1) Armazenar os *tonners* e cartuchos na caixa do novo pelo qual foi substituído;
- 2) Encaminhar os *tonners* usados para o Almoxarifado Central;
- 3) Entrar em contato com a coordenação administrativa da unidade quando o espaço disponibilizado pelo Almoxarifado atingir sua capacidade máxima
- 4) Elaborar Manifesto de Resíduos
- 5) Solicitar à contratada que encaminhe para destinação

5.4 Etapa III - Implantação

A fase de implantação durou cerca de 5 meses, sendo executada de novembro de 2015 a março de 2016. O intuito dela foi padronizar os processos de gestão de resíduo da unidade, por isso, foram elaboradas especificações técnicas para:

- Aquisição de lixeiras e balanças,
- Contratação de serviço de transporte e destinação de resíduos recicláveis;
- Contratação de serviço de transporte e destinação de resíduos não recicláveis extraordinários, que pela legislação a empresa municipal de coleta urbana (COMLURB) não realiza recolhimento;
- Contratação de serviço de descontaminação de lâmpadas fluorescentes.

Todas as especificações foram elaboradas conforme legislação federal, estadual e municipal e estão descritas a seguir.

Esta fase teve duração maior que o esperado inicialmente, pois houve alguns atrasos na conclusão de licitações devido à morosidade nos procedimentos de aprovação orçamentária interna.

5.4.1 Especificação das Aquisições e Serviços

(a) Lixeiras e balanças

Para padronizar as lixeiras e coletores, foi feita uma pesquisa nos principais fornecedores de lixeiras do mercado, e com o intuito de promover a ampla concorrência entre eles, optou-se por modelos que eram fornecidos pela maioria deles, conforme ilustra a Figura 25.



Figura 25 - Padronização das lixeiras

Fonte: Procedimentos operacionais da empresa, 2016.

A especificação técnica de cada um dos modelos adotados está detalhada nos itens a seguir, mas cabe ressaltar que além do cumprimento das dimensões e características descritas, foi solicitado ainda que:

- As lixeiras não tivessem qualquer tipo de marcação ou adesivos, a comunicação visual das lixeiras de recicláveis e não recicláveis seriam responsabilidade da contratante;

- Os tamanhos indicados poderiam sofrer variação de até 5%;
- As cores padrão da coleta seletiva seriam azul (reciclável) e cinza (não reciclável), não sendo aceito outras cores;
- A empresa vencedora, durante o período de contratação deveria mandar amostras das peças a serem compradas para que a contratante produzisse as peças de comunicação.

No Apêndice A – Especificação das Lixeiras e Balanças, estão descritas as especificações detalhadas de todos os modelos adquiridos e suas respectivas quantidades.

Ao todo, a unidade possuía 108 lixeiras despadronizadas e, após a padronização adotada, reduziu-se o número para 73 lixeiras. Em relação aos contêineres, para resíduos recicláveis foram adquiridos 3 contêineres grandes para não recicláveis e 2 para recicláveis. Já contêineres de 240 litros foram adquiridos 3 na cor cinza, 3 na cor azul e 1 na cor branca, pois 2 contêineres de 240 Litros brancos estavam em bom estado e foram aproveitados.

As lixeiras em bom estado, mas fora do padrão de modelos adotados foram doadas para instituições sociais parceiras, as demais foram encaminhadas como material reciclável para cooperativas.

(b) Transporte e Destinação de Recicláveis e Não Recicláveis

Quanto ao transporte de cada tipo de resíduo, foi elaborada uma especificação técnica baseada nas legislações federal, estadual e municipal, conforme descrito abaixo.

Os requisitos legais para destinação de recicláveis e não recicláveis gerados na unidade objeto de estudo são similares, pois ambos são classificados segundo a ABNT 10.004 como resíduos do tipo Classe II (Não Perigosos).

Sendo assim, na especificação técnica do serviço consta que a empresa contratada deve cumprir os requisitos descritos no Apêndice B.

Além dos requisitos legais, com o intuito de comprovar o cumprimento das exigências dos Órgãos Ambientais Municipais, Estaduais e Federais, a contratada deverá apresentar a Licença de Operação para transporte e destinação de resíduos - Classe II e o Certificado de Credenciamento junto a Companhia Municipal de Limpeza Urbana - COMLURB, emitido pela mesma, para recolhimento de resíduos na cidade do Rio de Janeiro. Cabe ressaltar que foi solicitado que os documentos apresentados estivessem dentro do prazo de validade.

(c) Transporte e Destinação de Resíduos de Saúde

Os resíduos infectantes gerados na unidade de estudo são oriundos de consultórios odontológicos, que pela ABNT 10.004 são classificados como Classe I. Cabe ressaltar que foi feita uma especificação geral, onde não foi considerada a geração de resíduos do tipo C, que segundo a RDC 206/2004, são considerados resíduos radioativos, que, em consultórios odontológicos só seriam gerados em caso de descarte de equipamentos específicos. Sendo assim, seguindo a legislação vigente, elaborou-se a especificação completa constante no Apêndice C.

(d) Descontaminação de Lâmpadas fluorescentes

Mesmo em desacordo com a lei, usualmente, o destino de lâmpadas queimadas são aterros, controlados ou não. Processos para tratamento das lâmpadas são conhecidos desde a década de 70. Até 1993, não existiam alternativa para tratamento de lâmpadas no Brasil e a lâmpadas eram descartadas junto ao lixo comum, e iam usualmente para lixões ou aterros sanitários inadequados.

Um dos processos mais adotados no Brasil é o de Moagem Simples, que segundo Zanicheli (2004), caracteriza-se por realizar a quebra das lâmpadas, utilizando-se um sistema de exaustão para a captação do mercúrio existente nas lâmpadas. Usualmente, as tecnologias empregadas não se preocupam em separar os componentes, visando apenas a captação de parte do mercúrio existente nas lâmpadas. Deste modo, o teor mercúrio ainda presente no produto da moagem é inferior ao anteriormente encontrado nas lâmpadas quando inteiras, com a vantagem de inexistir riscos de ruptura das lâmpadas e emissão de vapores quando da disposição destes resíduos em aterros.

O mais popular sistema de moagem simples foi desenvolvido pela *Air Cycle Corp.*, dos Estados Unidos, e é conhecido mundialmente como “*Bulb Eater*” (comedor de lâmpadas). O equipamento consiste em um moinho de lâmpadas montado sobre um tambor metálico, com sistema de exaustão para captura de vapores de mercúrio. Os gases exauridos pela unidade passam por um filtro de tecido, e um filtro de carvão ativado (no qual é agregado 15% em peso de enxofre amarelo), antes da emissão para a atmosfera. O enxofre combina-se com o mercúrio, formando sulfeto de mercúrio, composto insolúvel e não volátil. O sistema trabalha com uma vazão de exaustão de 68 m³/h (ZANICHELI, 2004). Na Figura 26 está ilustrado o modelo normalmente utilizado.



Figura 26 - Sistema Bulb Eater de Moagem de Lâmpadas.

Fonte: Zanicheli , 2004.

Como existem várias técnicas de descontaminação de lâmpadas, com o intuito de não inibir a ampla concorrência, a especificação técnica dos serviços a serem executados na descontaminação de lâmpadas deve cumprir o que exige na legislação, que hoje considera lâmpadas fluorescentes como resíduos Classe I (perigosos). Sendo assim, a empresa contratada deverá cumprir as seguintes etapas:

- A contratada deve possuir licença ambiental que a permita realizar tal tipo de prestação de serviço;
- A mesma será responsável pelo transporte e destinação final do resíduo de lâmpadas fluorescentes, se responsabilizando por ambas as etapas no Manifesto de Resíduos, e enviá-los junto com a nota fiscal.
- Além disso, deverá emitir certificado de destinação final das lâmpadas fluorescentes, discriminado o quantitativo existente na unidade.

Cabe ainda ressaltar que a contratada deverá, em forma de compromisso, detalhar todos os resíduos provenientes da trituração das lâmpadas, esclarecendo, comprovadamente, suas respectivas destinações finais.

5.4.2 Custo dos Itens da Especificação técnica

Apesar de não ser uma empresa pública, a empresa objeto do presente estudo é regulada por órgãos públicos como o CGU (Controladoria Geral da União), por isso, suas aquisições de bens e serviços seguem legislações específicas como a Lei 8.666, de 21 de junho de 1993, que institui normas de licitação e contratos para Administração Pública e dá outras providências. Sendo assim, abaixo estão detalhados os custos médios obtidos ao licitar os itens especificados.

(a) Lixeiras e balanças

Na Tabela 17 estão detalhados os preços de cada um dos equipamentos de coleta seletiva adquiridos para implantação da gestão de resíduos da unidade, que ao total custou um cerca de R\$ 45.000,00, valor o qual, pela Lei federal 8.666/93 é necessário que seja feito licitação, pois ultrapassa o valor limite de 44 mil reais.

Tabela 17 - Preço médio das Lixeiras e Balanças.

Modelo	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
Conjunto Binário Capacete com Suporte - 80 L	24	R\$ 376,00	R\$ 9.024,00
Conjunto Binário Capacete sem Suporte - 100 L	6	R\$ 222,30	R\$ 1.333,80
Conjunto Binário de Inox com Tampa Girável - 40 L	3	R\$ 352,49	R\$ 1.057,47
Conjunto Binário de Inox com Tampa Girável - 23 L	9	R\$ 156,90	R\$ 1.412,10
Lixeira de Cozinha (Inox) de Pedal - 110 L	1	R\$ 1.304,99	R\$ 1.304,99
Conjunto Binário Estilo <i>Fast Food</i> - 80 L	10	R\$ 1.643,00	R\$ 16.430,00
Conjunto Binário Bipartido - 25 L	20	R\$165,00	R\$ 3.300,00
Contêiner - 240 L	7	R\$ 285,60	R\$ 1.999,20

Contêiner - 1045 L	5	R\$ 1.565,00	R\$ 7.825,00
Caixa para Armazenamento de Lâmpadas Fluorescentes - Até 2,40 metros	1	R\$ 1.080,00	R\$ 1.080,00
Balança Digital de Plataforma	1	R\$ 1.181,72	R\$ 1.181,72
Total			R\$ 45.948,28

Fonte: A autora, 2016.

(b) Transporte e Destinação de Recicláveis

Para esta contratação, como a empresa estudada informou que gerava cerca de 239 sacos de 100 Litros por semana, sendo 120 sacos oriundos do banco de alimentos que gerava basicamente resíduos orgânicos, estimou-se que a geração de resíduos não perigosos na unidade fosse de 119 sacos por semana.

Ciente que a empresa possuía iniciativas pontuais de coleta seletiva de recicláveis com envio para cooperativas próximas e que a literatura prevê que da composição gravimétrica dos resíduos gerados, de 30 a 40 por cento são recicláveis, optou-se por manter a média de 30% para cálculo da contratação de coleta e destinação de resíduos recicláveis, estimando a geração média de 35 sacos de 100 litros por semana.

A Tabela 18 mostra o custo para recolhimento do material reciclável da unidade e envio para cooperativa licenciada mais próxima a unidade.

Tabela 18 - Preço médio de recolhimento e destinação de recicláveis.

Quantidade de Resíduos por Semana (Sacos de 100 litros)	Frequência de Recolhimento (Semanal)	Custo Mensal	Custo Anual
35	1	R\$ 1.821,20	R\$ 21.854,40

Fonte: A autora, 2016.

(c) Transporte e Destinação de Não Recicláveis

Para a destinação dos não recicláveis não perigosos, optou-se por manter a contratação de recolhimento e destinação dos 239 sacos de 100 litros semanais, pois a empresa estava em processo de reativação de restaurantes, que passariam a deixar de funcionar apenas como lanchonete e a fornecer almoço.

Sendo assim, para transporte e destinação dos 239 sacos de resíduos não recicláveis, não perigosos, gerados por semana, o custo médio cobrado para destinação foi de R\$ 4.780 reais por mês, conforme indica a Tabela 19.

Tabela 19 - Preço médio de recolhimento e destinação de não recicláveis.

Quantidade de Resíduos por Semana (Sacos de 100 litros)	Frequência de Recolhimento Semanal (em dias)	Custo Mensal	Custo Anual
239	06	R\$ 4.780,00	R\$ 57.360,00

Fonte: A autora, 2016.

(d) Transporte e Destinação de Resíduos de Saúde

Para recolhimento dos 3 contêineres semanais gerados nos consultórios odontológicos, o custo médio mensal obtido foi de 960,00 com retirada uma vez por semana, conforme observa-se na Tabela 20.

Tabela 20 - Preço médio de recolhimento e destinação de resíduos de saúde.

Quantidade de Resíduos por Semana (Contêiner de 240 L)	Frequência de Recolhimento Semanal (em dias)	Custo Mensal	Custo Anual
3	1	R\$ 960,00	R\$ 11.520,00

Fonte: A autora, 2016.

(e) Descontaminação de Lâmpadas fluorescentes

A descontaminação de lâmpadas na unidade é um serviço esporádico, feito sob demanda, pois foi comprada uma caixa armazenadora que comporta até 100 lâmpadas queimadas.

Para realizar a descontaminação, foram identificadas empresas que faziam esse tipo de serviço, e em média, era cobrado R\$1,00 real por lâmpadas descontaminada, havendo coleta mínima de 500 lâmpadas. Sendo assim, mesmo para descontaminação de 100 lâmpadas, o valor cobrado era de cerca de R\$500,00 reais.

(f) Reciclagem de Óleo Vegetal

Para reciclagem do óleo vegetal oriundo das cozinhas do restaurante, firmou-se um contrato sem incidência de custo com uma empresa de recolhimento. Tal empresa realiza coleta do óleo na unidade e oferece, em forma de troca, detergente e sabão.

(g) Estimativa de Aquisição de Máquina de Compostagem

Como relatada na etapa de diagnóstico, a unidade objeto de estudo não possuía segregação entre orgânico e não reciclável, sendo ambos os tipos descartados juntos como resíduos não recicláveis. Com o intuito de verificar a viabilidade de aquisição de uma máquina de compostagem para o resíduo orgânico gerado, cuja geração estimada é de 120 sacos de 100 litros por semana, foi feito um orçamento com uma empresa que fornece o equipamento. Esta empresa informou possuir 3 modelos de máquinas, que de acordo com sua capacidade de processamento de composto por dia, variava seu preço, conforme descrito na Tabela 21 abaixo.

Tabela 21 - Preço médio de máquina de compostagem.

Modelo	Lixo processado por dia	Composto Orgânico gerado por dia	Preço Médio (R\$)
UC 100	100 kg	20 kg	R\$ 89.000,00
UC 300	300 kg	60 kg	R\$ 127.649,00
UC 500	500 kg	100 kg	R\$ 139.410,00

Fonte: Autora.

No valor do preço médio não estão inclusos os serviços de preparação e instalações no local para operação dos equipamentos, além de materiais de apoio, tais como lixeiras,

containers, placas identificadoras. A empresa fornece, ainda, garantia que não cobre a substituição semestral de itens de consumo, tais como elementos filtrantes do ar de exaustão.

Como ilustra a Tabela 21, a máquina do modelo UC 300 custa R\$ 127.600,00. Este modelo seria o ideal para compostar o material orgânico gerado na unidade de estudo, no entanto, como o investimento necessário para sua aquisição ultrapassou o valor máximo de dispensa de licitação que é de R\$44.000,00 reais, a diretoria da empresa optou por não adquiri-la no momento do estudo. No entanto, a sua aquisição seria ideal para um cenário futuro.

5.4.3 Adequações de infraestrutura na área de armazenamento

Para implantação da gestão de resíduos, faz-se necessário que a área de armazenamento deles antes do transporte e destinação final, esteja em condições adequadas, devendo possuir:

- Cobertura
- Iluminação
- Camada de proteção do solo
- Espaço para balança, contêineres e caixa de armazenamento de lâmpadas fluorescentes
- Ponto de energia para a balança
- Ausência de contato com o público

Durante o diagnóstico, observou-se que o local possuía parte coberta, no entanto, era necessário ampliar a cobertura, fechando também a área entre a mureta e a parede e, além disso, os contêineres estavam dispostos diretamente no nível do chão, o que poderia danificá-los facilmente em virtude de intempéries climáticas, conforme ilustra a Figura 27.



Figura 27 - Foto do local de armazenamento temporário antes da reforma.

Fonte: A autora, 2016.

Sendo assim, a sugestão foi retirar mureta separadora, criar um ponto de energia, ampliar o telhado e colocar sobressalto ou *pallet* para evitar que a chuva danifique a balança. Abaixo está a planta e a foto do local após as intervenções sugeridas. Após, as alterações solicitadas, o espaço ficou conforme ilustrado na Figura 28.

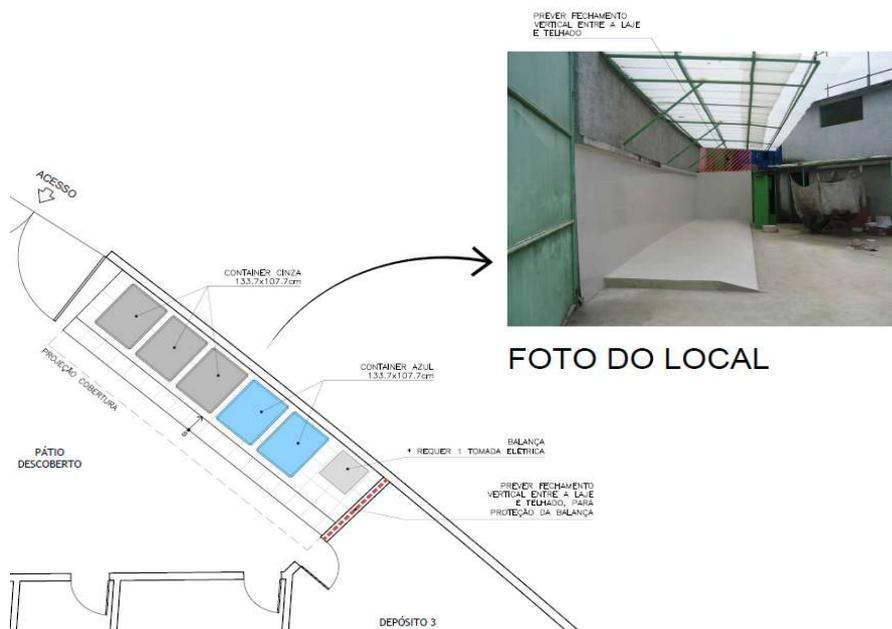


FOTO DO LOCAL

Figura 28 - Foto do local de armazenamento temporário após a reforma.

Fonte: A autora, 2016.

Todo projeto de engenharia foi elaborado por equipe de funcionários próprios e toda obra, por se tratar de tratar de um serviço relativamente simples, foi realizada pela equipe de

manutenção da unidade. Por isso, o custo envolvido foi relativo a compra de piso, cimento, argamassas, ralo e duas telhas para ampliação do telhado. O custo envolvido para execução girou em torno de 1.000 reais.

5.4.4 Material de Comunicação

Todo material de comunicação foi padronizado nas cores azul, para identificar recicláveis e cinza para identificação de não recicláveis, onde foram listados alguns itens que são usualmente gerados nas dependências da empresa, conforme ilustra a Figura 29.



Figura 29 - Identidade Visual com Resíduos Gerados usualmente.

Fonte: A autora, 2016.

(a) Sinalização das Lixeiras e Coletores

Sendo assim, as lixeiras e coletores foram sinalizados conforme ilustra a Figura 30 e todo material de comunicação adotou o mesmo padrão visual.



Figura 30 - Identificação visual dos Coletores.

Fonte: A autora, 2016.

(b) Engajamento dos Funcionários

Com o intuito de engajar os funcionários na segregação correta entre recicláveis e não recicláveis, a área de comunicação elaborou uma forma simples de manter a informação sempre acessível, colocando um lembrete em cima dos monitores de computador e elaborando um porta-lápis, conforme ilustram as Figuras 31 e 32, respectivamente.



Figura 31 - Lembrete nos monitores.

Fonte: A autora, 2016.



Figura 32 - Porta lápis da Coleta Seletiva.

Fonte: A autora, 2016.

Como ação de engajamento e mobilização, foi feita uma parte prática com a distribuição de um bolo de chocolate, ilustrado na Figura 33, onde os funcionários tinham que identificar onde iriam dispor a embalagem após comer o bolo.



Figura 33 - Peça usada para engajamento da equipe de limpeza.

Fonte: A autora, 2016.

(c) Engajamento dos Freqüentadores da Unidade

A unidade de estudo possui um público frequentador grande, podendo diariamente passar por ela mais de 1.700 pessoas, sendo assim, é preciso existir comunicação do novo modelo de gestão de resíduos em locais estratégicos, por isso, foi colocada um grande painel entrada da unidade e cartazes próximos as novas lixeiras, conforme ilustram as Figuras 34 e 35 a seguir.



Figura 34 - Painel na Entrada da Unidade.

Fonte: A autora, 2016.



Figura 35 - Cartazes informativos próximos às lixeiras.

Fonte: A autora, 2016.

Todo material de comunicação foi desenvolvido por equipe de funcionários próprios, por isso, o custo envolvido neste item foi relativo a produção do material gráfico, tais como: impressão de um número mínimo de cartilhas principalmente para equipe de limpeza, que não possui computador e estação de trabalho próprias, adesivação das lixeiras, impressão do banner da entrada da unidade, confecção dos materiais promocionais (porta copo, sinalizador do monitor e bolo de chocolate), estima-se que em média a produção do material de comunicação custou cerca de 19.000 reais.

5.4.5 Treinamento da Equipe de limpeza

Para o sucesso da gestão correta de resíduos é fundamental o engajamento da equipe de limpeza, pois são eles que ficaram responsáveis por coletar os resíduos recicláveis em sacos transparentes e os resíduos não recicláveis em sacos pretos, leva-los até a área de armazenamento temporário, pesá-los e dispô-los corretamente nos contêineres. Sendo assim, foi fundamental que desde o início eles fizessem parte do processo e se sentissem integrados e responsáveis pela boa execução dos procedimentos operacionais. Para tal, foi pensada uma cartilha específica para este público, que foi distribuída durante o treinamento que foi realizado com eles, esta cartilha está ilustrada no Apêndice F - Guia de Procedimentos. De

forma a facilitar a compreensão e internalização dos procedimentos, optou-se pela elaboração de uma cartilha bastante ilustrativa e didática, conforme ilustra a Figura 36.



Figura 36 - Guia de Procedimentos para equipe de limpeza.

Fonte: A autora, 2016.

5.4.6 Treinamento da Área Administrativa - Manifesto de Resíduos

O Sistema de Manifesto de Resíduos é um instrumento de controle que permite ao Instituto Estadual do Ambiente (Inea) conhecer e monitorar a destinação dada pelo gerador, transportador e receptor aos resíduos. Este documento é uma exigência legal instituída pela Diretriz 1310/2004, aprovada pela Comissão Estadual de Controle Ambiental, que estabelece o Sistema de Manifesto de Resíduos. As quatro vias do Manifesto de Resíduos estão ilustradas na Figura 37.

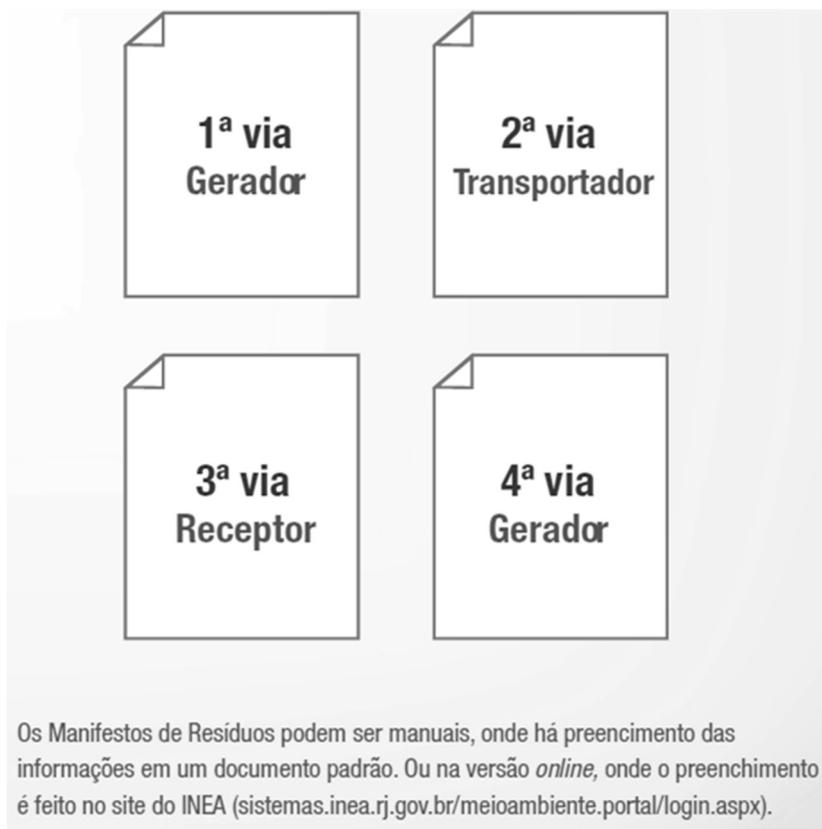


Figura 37 - Etapa da Cartilha sobre Manifesto de Resíduos.

Fonte: A autora, 2016.

Neste modelo de gestão, a área administrativa da unidade foi responsável pela confecção do documento, que posteriormente será devolvido pela empresa contratada de transporte assinado por ela e pelo receptor do resíduo.

No Apêndice G, está detalhado o procedimento de preenchimento do Manifesto *Online*, que foi utilizado como comprovação legal para coleta e destinação de resíduos não recicláveis e resíduos perigoso. Para os resíduos recicláveis, como são destinados para cooperativa, optou-se pela adoção do Manifesto de Resíduos físico e tradicional, pois muitas vezes as cooperativas não têm infraestrutura tecnológica para inserção das informações oficiais no Manifesto *Online*, que requer um computador e uma rede de *internet*.

Para liberação do acesso da empresa ao Sistema de Manifesto de Resíduos *Online* do INEA, foi necessário encaminhamento de um e-mail para manifesto@inea.rj.gov.br com informações cadastrais da empresa, tais como:

- CNPJ;
- Razão social;

- Nome fantasia da empresa (se houver);
- Inscrição estadual (se houver);
- Inscrição municipal (se houver);
- Endereço completo com CEP;
- Telefone/fax;
- E-mail corporativo;
- Nome e CPF do representante legal da empresa;
- Nome e CPF das pessoas autorizadas a assinar o manifesto

Na Figura 38, estão divididas as etapas e responsabilidades entre a preparação e a devolução do Manifesto de Resíduos físico adotado para envio do material reciclável para cooperativa.

PROCEDIMENTO	RESPONSÁVEL
Preparar dados gerais do Manifesto de Resíduos	Coordenador Administrativo ou funcionário designado pelo mesmo sob sua responsabilidade.
Acompanhar a retirada dos materiais recicláveis da Unidade	Supervisor da empresa terceirizada de limpeza ou funcionário designado pelo mesmo sob sua responsabilidade
Preencher no Manifesto de Resíduos a quantidade que está sendo enviada para cooperativa	
Coletar a assinatura do Transportador na 1ª via do Manifesto de Resíduos e encaminhar à Coordenação Administrativa	
Receber a 4ª via do Manifesto da coleta anterior assinada por todos os partícipes e encaminhar à Coordenação Administrativa	
Arquivar a 1ª e a 4ª vias do Manifesto de Resíduos	Coordenador Administrativo

Figura 38 - Etapa da Cartilha sobre Responsabilidades na confecção do Manifesto de Resíduos.

5.4.7 Matriz de Responsabilidades

Para êxito do sistema de gestão de resíduos é importante que as responsabilidades estejam bem definidas, no presente projeto adotou-se a divisão de responsabilidades ilustrada na Figura 39.

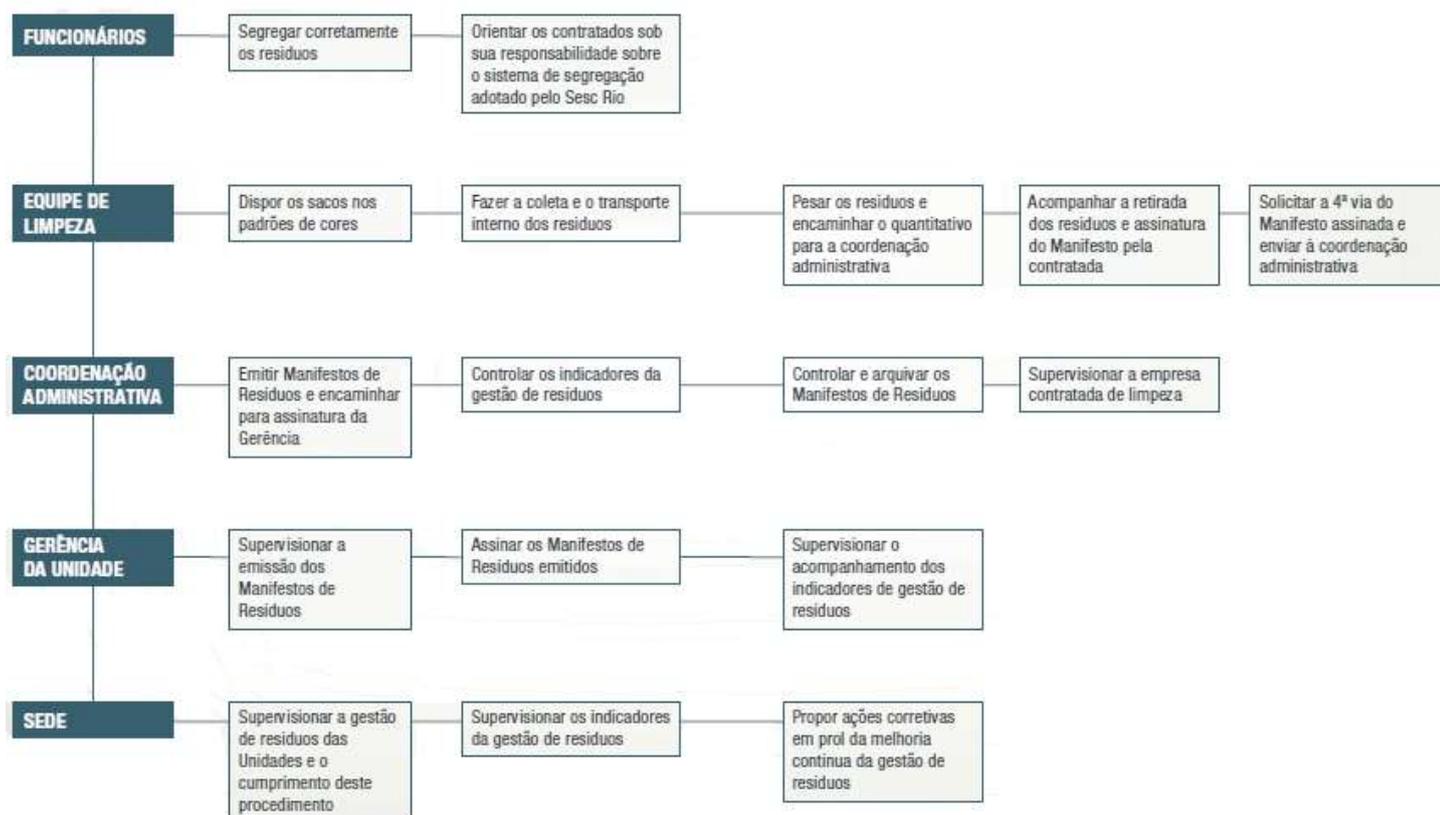


Figura 39 - Matriz de responsabilidade na Gestão de Resíduos.

Fonte: A autora, 2016.

5.5 Etapa IV – Acompanhamento

A fase de acompanhamento para análise da eficácia do modelo de gerenciamento durou cerca de 6 meses, no entanto, ela se baseou no comportamento dos indicadores no período acompanhado, pois não havia indicadores do comportamento mensal da geração de resíduos antes da implantação do modelo proposto.

Durante o acompanhamento, observou-se que a utilização da balança serviu para a empresa possuir um controle mínimo da quantidade em quilos de resíduos gerados. No entanto, a pesagem é uma ação trabalhosa para a equipe de limpeza e a equipe ainda estava

em fase de adaptação ao novo procedimento de pesagem. Como a referência de pagamento dos contratos era feita pela quantidade de sacos de 100 litros, a utilização da balança foi um controle a mais que optou-se por fazer, mas suas contabilizações diárias apresentaram falhas, pois havia dias que não foram preenchidos e outros, provavelmente, estavam incompletos.

O comportamento da geração de resíduos está a seguir, onde foram feitas análises das da fase de acompanhamento da implantação do modelo.

5.5.1 Recicláveis

Ao longo dos 6 meses, foi observada a geração mensal ilustrada na Figura 40.

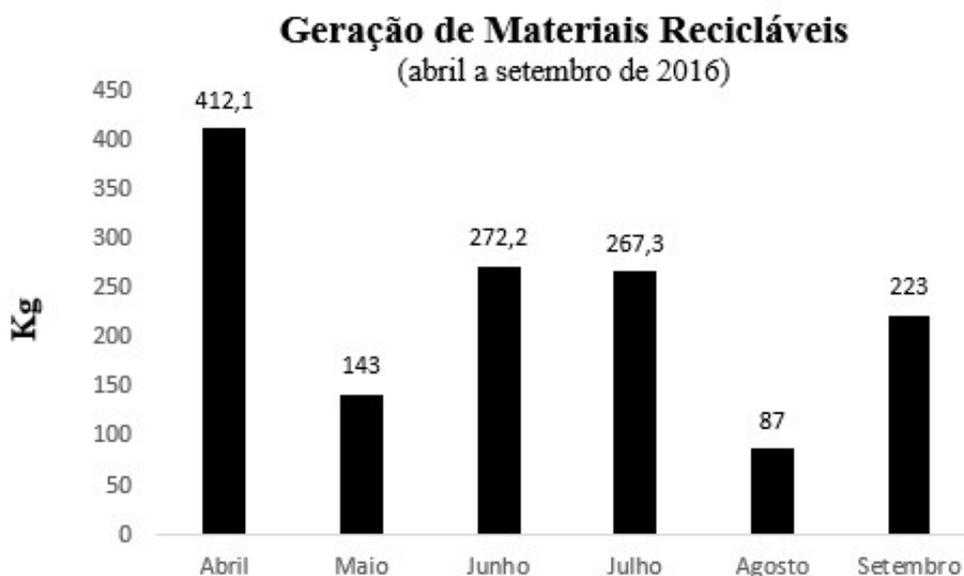


Figura 40 – Quantidade mensal de recicláveis destinados.

Fonte: A autora, 2016.

Analisando a Figura 40, pode destacar o mês de abril, onde a coleta foi maior em virtude da realização de uma campanha de redução de desperdício, onde os funcionários foram incentivados a limpar e organizar seus ambientes de trabalho. Cabe ressaltar que nos meses de junho e julho observou-se uma elevada quantidade de material reciclável pela a unidade ter realizado festas juninas nos fins de semana, aumentando o público frequentador da unidade, além do aumento da oferta de gêneros alimentícios nas barracas temáticas. No mês de agosto, a geração de recicláveis foi relativamente baixa, pois não foi verificado nenhum evento atípico, além de ser um período que a cidade estava recebendo um grande

evento, que foram as olimpíadas, o que reduziu a frequência de público na unidade de estudo, além das férias escolares serem transferidas para agosto, o que fez com que escola de educação infantil existente na dependência da empresa não funcionasse. Em setembro, houve o retorno das férias escolares e o início da preparação do dia do idoso, comemorado no dia 1 de outubro, por isso, acredita-se que este fator tenha aumentado a geração de recicláveis, pois os preparativos para o evento começaram em setembro. Na Tabela 22, está o valor estimado que a cooperativa lucrou com a venda do material doado pela empresa estudada.

Tabela 22 – Valor mensal arrecadado por tipo de material reciclável pela cooperativa.

Tipo de Reciclável	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro
Papel e Papelão	R\$ 111,54	R\$ 30,90	R\$ 44,25	R\$ 45,81	R\$ 20,10	R\$ 60,00
Plástico	R\$ 31,11	R\$ 38,25	R\$ 106,42	R\$ 88,23	R\$ 20,40	R\$ 27,20
Metal	R\$ 37,20	R\$ 25,73	R\$ 121,21	R\$ 129,27	R\$ 15,50	R\$ 9,30
Vidro	R\$ 2,00	R\$ 1,74	R\$ 4,60	R\$ 4,20	R\$ 0,60	R\$ 0,80
Total (Kg)	R\$ 181,85	R\$ 96,62	R\$ 276,48	R\$ 267,51	R\$ 56,60	R\$ 97,30

Fonte: A autora, 2016.

Quanto ao acompanhamento dos resíduos recicláveis, observou-se também que o valor estipulado em contrato para o número de sacos atendeu a contento o mês de maior geração, que foi o mês de abril. No entanto, nos demais cinco meses, observou-se que o contrato previa muito além da média de geração semanal, que variou de 8 a 23 sacos de 100 litros por semana, ou seja, valores abaixo dos 35 sacos semanais estipulados em contrato. Como o contrato não possuía cláusula que previsse o não pagamento do valor licitado, o saldo de sacos de 100 Litros não recolhidos durante aquela semana, eram somados para o caso de nos meses seguintes o número de sacos ultrapassasse o valor contratado.

Cabe acrescentar também que, esta redução no número de sacos foi dada em virtude da orientação feita durante o treinamento com a equipe de limpeza, onde foi orientado que eles otimizassem a utilização dos sacos plásticos, evitando dispô-los vazios na área de armazenamento temporário, o que no período de diagnóstico foi observado recorrentemente.

Além disso, é válido observar que apesar de ser necessário estabelecer uma padronização mínima para que haja critérios equivalentes para abertura de um processo licitatório, o número de sacos de 100 Litros como referência para a contratação de destinação

de resíduos não é muito fidedigno, pois foi observado que na empresa era gerado um volume grande de papelão, que muitas vezes, era disposto em sacos plásticos apenas por este ser o critério de pagamento da empresa contratada. E, muitas vezes, alguns sacos contendo papelão eram destinados com bastante capacidade ociosa.

5.5.2 Não Recicláveis

O recolhimento durante os seis meses observados, no somatório total de sacos destinado, ocorreu conforme previsto em contrato, com variações grandes nos meses de junho e julho em virtude a realização da festa junina na unidade. Este evento fez com que fossem gerados mais sacos que o valor estipulado em contrato, mas esta quantidade foi compensada pela baixa geração dos meses de maio e agosto, conforme ilustra a Tabela 23.

Tabela 23 – Geração semanal de resíduos não recicláveis.

Mês	Semana	Nº de Sacos de 100 Litros	Média semanal	Total Mensal
abril	1	263	235,75	943
	2	223		
	3	234		
	4	223		
maio	1	214	205	820
	2	200		
	3	197		
	4	209		
junho	1	288	278,25	1.113
	2	260		
	3	282		
	4	283		
julho	1	283	278,75	1.115
	2	285		
	3	264		
	4	283		
agosto	1	205	196,25	785
	2	182		
	3	178		
	4	220		
setembro	1	227	239,75	959
	2	249		
	3	234		
	4	249		
Total em 6 meses			238,958	5.735

Fonte: autora.

Cabe ressaltar que, no mês de abril, onde a geração de recicláveis foi maior, a geração de não recicláveis manteve-se estável, isso, principalmente, porque o mutirão de limpeza e organização realizado na unidade gerou basicamente resíduos recicláveis, pois foi realizado somente nas áreas administrativas.

Como a empresa estudada realiza diversos tipos de eventos ao longo do ano, um fator importante é a previsão em contrato do preço a ser cobrado por sacos extra de coleta, pois eventos como shows e festas temáticas ocasionam a geração de mais sacos que o previsto a princípio, sendo assim, é importante estar estipulado em contrato o valor adicional que será cobrado por saco a mais recolhido. Como a média de sacos coletados durante o período foi de acordo com o contrato, nenhum valor a mais foi cobrado pela empresa contratada.

Sendo assim, ao longo do tempo de acompanhamento foram destinados mais de 5.500 sacos de resíduos não recicláveis para aterro sanitário licenciado.

Quanto a este tipo de resíduo, foi orientado que a área administrativa realiza-se o preenchimento do manifesto online no site do INEA, as orientações de preenchimento deste modelo estão descritas no Apêndice G – Procedimento de Manifesto de Resíduos Online.

5.5.3 Resíduos de Saúde (Classe I)

Este tipo de resíduo possui uma geração bastante perene, pois eles são oriundos de consultórios odontológicos que funcionam da mesma maneira todos os meses. Sendo assim, a quantidade de resíduo recolhida foi a estipulada em contrato, onde foram retirados 3 contêineres de 240 Litros por semana, o que em seis meses resultou na retirada de 76 contêineres.

Para este tipo de resíduo foi orientada a confecção de manifesto online, mas cabe ressaltar que as quartas vias destes Manifestos demoravam um pouco mais que as demais para voltarem assinadas. A empresa contratada informou que a incineradora ficava localizada mais distante, por isso, os Manifestos retornavam assinados de 15 em 15 dias.

5.5.4 Óleo Vegetal

Durante a fase de acompanhamento, a empresa estudada solicitou, em média uma vez por vez por mês, a retirada de uma bombona de 20 litros cheia, havendo ainda o óleo entregue no ponto de entrega voluntária, que não foi retirado da unidade. Sendo assim, estima-se que ao longo dos seis meses estudados, tenham sido destinados 130 litros de óleo vegetal para reciclagem.

5.5.5 Lâmpadas Fluorescentes

Como a situação do armazenamento das lâmpadas fluorescentes estava ocasionando risco de acidente pelo armazenamento incorreto e pelo excesso de resíduo de lâmpadas queimadas acumuladas durante anos, optou-se por fazer a primeira descontaminação antes do início da fase de acompanhamento, por isso, a primeira descontaminação de lâmpadas foi feita em novembro de 2015, onde foram trituradas 525 lâmpadas fluorescentes tubulares. Após isso, foi feita uma nova descontaminação em agosto de 2016, quando a caixa de armazenamento de lâmpadas atingiu o seu limite máximo de 100 lâmpadas queimadas. Sendo assim, em um ano desde o início da concepção do projeto, mais de 600 lâmpadas já foram trituradas.

5.5.6 Construção Civil

Desde o início da fase de acompanhamento não foi realizada nenhuma obra de reparo ou ampliação das unidades, sendo a última obra realizada em janeiro de 2015, quando a área de armazenamento temporário foi reformada para atender os critérios estabelecidos no modelo de gerenciamento de resíduos adotado.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo consistiu na elaboração de um modelo de gerenciamento de resíduos sólidos aplicável em uma empresa do setor de serviços do município do Rio de Janeiro. Para isso, foram levantados na literatura os modelos existentes de gerenciamento de resíduos e os requisitos legais relacionados ao tema nas esferas federal, estadual e municipal do Rio de Janeiro.

A empresa estudada apresentou algumas particularidades, como a necessidade de cumprimento de legislações específicas de empresas públicas e a fiscalização de órgãos públicos, como a Controladoria Geral da União. Além disso, a empresa não possui fins lucrativos, sendo a responsabilidade social a sua essência e missão primordial. Diante deste cenário, a adequação a Política Nacional de Resíduos Sólidos era um compromisso da Diretoria da empresa que designou uma área específica, cuja autora da dissertação era componente, para implantação do sistema de gerenciamento de resíduos em uma unidade piloto. Para isso, foi elaborado um roteiro dividido nas etapas de diagnóstico, implantação e acompanhamento. O projeto foi iniciado em agosto de 2015, com a fase de diagnóstico, e implantado efetivamente em março de 2016. O acompanhamento ocorreu durante seis meses após a implantação.

O modelo de gerenciamento elaborado previu a contratação de empresas para recolhimento de todos os tipos de resíduos, além da substituição das lixeiras. Para os coletores, adotou-se um padrão de cores por tipo de resíduo: azul para recicláveis não perigosos; cinza para não recicláveis não perigosos; branco para resíduos de saúde e laranja para outros resíduos perigosos como óleo vegetal e lâmpadas fluorescentes.

Por ser um projeto institucional, contou com o apoio de diversas áreas da empresa, dentre elas: engenharia, comunicação e recursos humanos. Para engajamento de funcionários e frequentadores, foi elaborado material de comunicação específico.

Em seis meses de implantação, o projeto destinou corretamente quase 500 sacos de 100 litros de material reciclável para a cooperativa parceira, mais de 5.500 sacos de resíduos não recicláveis para aterro sanitário licenciado, cerca de 80 contêineres (240 litros) de resíduo infectante para incineração, além de ter reciclado mais de 130 litros de óleo vegetal e descontaminando mais de 600 lâmpadas fluorescentes.

Quanto aos custos com a compra de lixeiras, balança e caixa armazenadores de lâmpadas fluorescentes, foram gastos cerca de 46 mil reais. Já os serviços de transporte de materiais recicláveis para cooperativa, de não recicláveis para aterros e incineração de

resíduos infectantes dos consultórios odontológicos dispenderam cerca de 91 mil reais, mesmo a empresa não gerando a quantidade contratada para os resíduos recicláveis. Cabendo ressaltar que chegou a ser analisada a proposta de compra de uma máquina de compostagem para receber o resíduo orgânico gerado e transformá-lo em adubo, no entanto, a máquina custava 89.000 reais, valor que passava da alçada da dispensa de licitação, por isso, optou-se por não investir esforços nesta aquisição naquele momento.

Desde sua implantação, o projeto proporcionou o envio de mais de 1.400 quilos de material reciclável para cooperativas, sendo destinados em seis meses 1.042 quilos de papelão, que gerou uma arrecadação média para cooperativa de 312 reais; 183 quilos de plástico responsável pela arrecadação de um pouco mais que 300 reais; 110 quilos de metal, onde a cooperativa arrecadou cerca de 338 reais e 69,7 quilos de vidro, onde obteve-se a arrecadação média de apenas 14 reais. Assim, a cooperativa recebeu quase 1.000 reais pela venda do material reciclado doado.

Como diferencial, pode-se citar que o modelo de gestão adotado inclui além dos transportes e destinação final dos resíduos extraordinários e infectantes, o transporte do material reciclável para cooperativa, pois sabe-se que um dos maiores entraves para a gestão eficiente dos resíduos é o fato da cooperativa muitas vezes não conseguir cumprir as datas acordadas de recolhimento, fazendo com que o trabalho de segregação dos recicláveis acabe sendo em vão, pois estes são destinados junto aos demais resíduos não recicláveis. Sendo assim, ciente que o valor arrecadado pela cooperativa com a venda do material doado, por diversas vezes, não custeia os gastos com manutenção e combustível do veículo disponibilizado por ela, o modelo proposto previu a contratação de transporte do material reciclável até a cooperativa, o que reduziu em praticamente a zero a frequência de sacos com material reciclável descartado como lixo comum.

Ao todo, estima-se que o projeto custou 112.315 reais ao longo destes seis meses, contando as despesas com comunicação e reforma da área de armazenamento temporário, que juntos totalizaram em torno de 20 mil reais para sinalização das lixeiras, confecção de cartazes, placa informativa em frente a unidade, além da distribuição do material promocional de engajamento do público e dos funcionários. Cabe ressaltar ainda que, em 6 meses de implantação, o projeto representou cerca de 1% do orçamento total da unidade piloto, que em 2016 foi estimado em 11 milhões de reais.

Como principais dificuldades, pode-se citar a necessidade recorrente de conscientização dos funcionários, da equipe de limpeza e do público que frequenta a unidade. Cabe ressaltar que não foi possível realizar uma análise da percepção do usuário quanto a

implantação do modelo de gerenciamento de resíduos adotado, para que pudesse ser verificada a real facilidade do mesmo quanto a utilização da coleta seletiva simples ao invés da coleta multisseletiva.

O projeto precisa de ajustes como em relação ao número de sacos de resíduos recicláveis, cuja geração foi menor que o previsto em contrato. Cabe comentar que a geração de recicláveis ficou abaixo do que o previsto em literatura para composição gravimétrica para o Brasil. Acredita-se que isso esteja relacionado ao reduzido período de acompanhamento, que, em virtude de uma necessidade de análise de indicadores para fechamento orçamentário do ano seguinte, acabou sendo de apenas seis meses. Outro fator importante é que não foi possível avaliar a eficiência de separação dos resíduos pelos usuários. Sendo assim, não foi verificado se resíduos recicláveis estavam indo para aterro sanitário por não terem sido separados corretamente pelo público. Fator este que poderia ser resolvido se o saco plástico para recolhimento dos resíduos não recicláveis fosse transparente. Pois, se assim fossem, nas visitas de acompanhamento realizadas na unidade seria possível enxergar se material reciclável estava misturado ao não reciclável sem a necessidade de abertura de cada um dos sacos pretos específicos para não recicláveis.

Como principais ganhos, pode-se citar o sistema de gerenciamento elaborado com acompanhamento de indicadores, o cumprimento da legislação, dos equipamentos adquiridos e das obras de melhoria realizadas, além do ganho em imagem, que não pôde ser mensurado. A empresa também evitou possíveis dispêndios financeiros com multas ambientais, que poderiam ocasionar custos, assim como perda de valor da marca.

Por possuir responsabilidade social como missão, diante dos resultados apresentados, a direção da empresa considerou que era viável a implantação do modelo de gerenciamento em outras unidades operacionais localizadas no Estado do Rio de Janeiro.

Como principais recomendações de estudos futuros pode-se citar o aumento no período de acompanhamento do modelo de gerenciamento, pois com seis meses não é possível identificar uma tendência no modelo.

Sendo possível, realizar um estudo específico sobre a eficiência de separação dos usuários, pois não foi possível observar se resíduos recicláveis estavam indo para aterro sanitário por não terem sido separados corretamente.

Outra sugestão é a realização de uma análise da percepção do usuário quanto a implantação do modelo de gerenciamento de resíduos adotado, para que pudesse ser verificado o real ganho ao usuário quanto a utilização da coleta seletiva simples ao invés da coleta multisseletiva.

REFERÊNCIAS

ABRELPE (2015). *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil*. Disponível em <http://www.abrelpe.org.br/panorama_apresentacao.cfm>. Acesso em: 20 de agosto de 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. *Resolução da Diretoria Colegiada nº 306. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 dez. 2004.

Aguiar A, P. Jr. *O papel das parcerias na operação de programas de coleta seletiva*. Apresentado no IX Simpósio Luso -Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental- ABES. Salvador, Bahia, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 10.004: Resíduos Sólidos - Classificação*. Rio de Janeiro, 2004.

_____. *NBR 10.006: Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos*. Rio de Janeiro, 2004.

_____. *NBR 10.007: Amostragem de resíduos sólidos*. Rio de Janeiro, 2004.

_____. *NBR 14.725: Produtos químicos - Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente - Parte 3: Rotulagem*. Rio de Janeiro, 2012.

BIANCHINI, Tito. *Coleta Seletiva é a Saída. Ecologia e Desenvolvimento*. Rio de Janeiro, n. 96, ano 11, p. 20, set. 2001.

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado, 1988.

_____. Lei nº5.940 de 25 de outubro de 2006. *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*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 out. 2006.

_____. Lei nº6.938, de 31 de agosto de 1981. *Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 set. 1981.

_____. Lei 8.666, de 21 de junho de 1993. *Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 jun. 1993.

_____. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. *Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 fev. 1998.

_____. Lei nº 11.445, de 5 janeiro de 2007. *Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 jan. 2007.

_____. Lei 12.187, de 29 de dezembro de 2009. *Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 dez. 2009.

_____. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. *Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 ago. 2010.

_____. Projeto de lei nº 425, de 8 de abril de 2015. *Prorroga o prazo para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos de que trata o art. 54 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010*. Disponível em: <<http://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/119536>>. Acesso em 22 de dezembro de 2015.

BRINGHENTI, J. *Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos: Aspectos Operacionais e da Participação da População*. Tese de Doutorado apresentada ao Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

CALDERONI, S. *Os bilhões perdidos no lixo*. 3a ed., Humanitas, São Paulo, 1999.

CAMPOS, R. *Proposta de Sistematização e reavaliação do processo de gerenciamento de serviços de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares*. Escola de Engenharia de São Carlos da USP, 1994

CARVALHOSA, V. *A Implantação da Coleta Seletiva Solidária em Uma Empresa Pública de Administração Indireta de Caldeiraria Pesada do Estado do Rio de Janeiro*. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental – PEAMB- da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2012.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA - CEPEA. *Estudo do potencial de geração de energia renovável proveniente dos “aterros sanitários” nas regiões metropolitanas e grandes cidades do Brasil*. ESALQ-USP, Piracicaba, 2004.

CHAROUX, O. M. G. *Metodologia: processo de produção, registro e relato do conhecimento*. 3 ed. São Paulo: DVS Editora, 2006.

CEMPRE - COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM - CEMPRE (2013). *CEMPRE Review 2013*. Disponível em < <http://cempre.org.br/artigo-publicacao/artigos>> Último acesso em 13 de setembro de 2016.

_____- COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM - CEMPRE (2013). *CEMPRE Review 2015*. Disponível em < <http://cempre.org.br/artigo-publicacao/artigos>> Último acesso em 13 de setembro de 2016.

COMISSÃO ESTADUAL DE CONTROLE AMBIENTAL. Diretriz DZ-1310.R-7, de 3 de setembro de 2004. Estabelecer a metodologia do Sistema de Manifesto de Resíduos. Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 21 set. 2004.

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR. Resolução 166 de 16 de abril de 2014. *Dispõe sobre o licenciamento de instalações radiativas que utilizam fontes seladas, fontes não-seladas, equipamentos geradores de radiação ionizante e instalações radiativas para produção de radioisótopos*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 abr. 2014.

CONSELHO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE DO RIO DE JANEIRO. Lei nº 55 de 13 de dezembro de 2013. *Estabelece procedimentos de diferenciação mínima de cores para coleta seletiva simples de resíduos sólidos urbanos e de resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, a ser adotado na identificação de coletores e veículos transportadores, para a separação de resíduos no Estado do Rio de Janeiro.* Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 27 dez. 2013.

_____. Lei nº 56 de 13 de dezembro de 2013. *Estabelece critérios para a inexigibilidade de licenciamento ambiental para associações e cooperativas de catadores para atividade de recebimento, prensagem, enfardamento e armazenamento temporário de resíduos sólidos recicláveis não perigosos, inertes, oriundos de coleta seletiva.* Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 27 dez. 2013.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Lei nº 1 de 23 de janeiro de 1986. *Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.* Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 fev. 1986.

_____. Lei nº 275 de 25 de abril de 2001. *Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.* Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 jun. 2001.

_____. Lei nº 358 de 29 de abril de 2005. *Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.* Diário Oficial da União, Brasília, DF, 4 mai. 2005.

CÔRTEZ, P. L. *Revistas científicas eletrônicas on-line e a dinâmica da publicação, divulgação e comunicação científica: um quadro conceitual.* Tese Doutorado. Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, 2004.

DEMAJOROVIC J. *A evolução dos modelos de gestão de resíduos sólidos e seus instrumentos.* Cadernos FUNDAP; 1996; 20:47-58.

DURAN DE LA FUENTE H [compilador]. *Gestión ambientalmente adecuada de residuos sólidos. Um enfoque de política integral.* Santiago de Chile: CEPAL/ GTZ; 1997.

EPA - U. S. Environmental Protection Agency. *Summary results from NBB/USEPA tier I. Health and Environmental Effects Testing for Biodiesel Under the Requirements for USEPA Registration of Fuels and Fuel Additives.* Washington, Estados Unidos da América, 1998.

EEA - EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY. *EEA core set of indicators: Guide.* Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2005.

EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (2007). *Plano Nacional de Energia 2030.* Disponível em: <http://www.epe.gov.br/Estudos/Paginas/Plano%20Nacional%20de%20Energia%20%E2%80%93%20PNE/Estudos_12.aspx>. Acesso em: 15 de maio de 2015.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. *Curso de Direito Ambiental Brasileiro.* 3ª Edição, Ed. Saraiva, São Paulo, 2002.

FUZARO, João Antonio; RIBEIRO, Lucilene Teixeira. *Coleta Seletiva para prefeituras: guia de implementação*. 5ª Ed., São Paulo: SMA/CPLEA, 2007.

GIL, A. C. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*, 5. Ed Atlas, São Paulo, 1999.

GIL, A.C. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*, 6. Ed. Atlas, São Paulo, 2008

GOUVEIA, N. *Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social*. Departamento de Medicina Preventiva, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, 2012.

GRIMBERG, E.; BLAUTH, P. *Coleta seletiva: reciclando materiais, reciclando valores*. PÓLIS, Estudos, Formação e Assessoria em Políticas Sociais, São Paulo, n. 31, 1998.

HESS, S. *Educação Ambiental: nós no mundo*, 2ª ed. Campo Grande: Ed. UFMS. 2002.

IBAM. *Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos*. José Henrique Penido Monteiro...[et al.]. Rio de Janeiro, 2001.

JACOBI, P. R. *Gestão Compartilhada de Resíduos Sólidos no Brasil: inovação com inclusão social*. São Paulo: Annablume, 2006 apud BESEN, G. R. Sustentabilidade dos Programas de Coleta Seletiva com Inclusão Social: Avanços, Desafios e Indicadores. In: IV Encontro da ANPPAS, 2008, Brasília.

MAGRINI, A. *Material de aula. Disciplina Gestão Ambiental*. Prof. D.Sc. Alessandra Magrini. Programa de Planejamento Energético. Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia. Portugal, 2010.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. *Inventário Brasileiro das emissões e remoções antrópicas de gases de efeito estufa - Informações Gerais e Valores Preliminares*. Brasília, 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. *A3P: Agenda Ambiental na Administração Pública*. 5ª Ed. Brasília, 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2010). *Manual para implantação de compostagem e de coleta seletiva no âmbito de consórcios públicos*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_arquivos/3_manual_implantao_compostagem_coleta_seletiva_cp_125.pdf>. Acesso em: 30 de setembro de 2016.

MORENO [et al.]. *Nociones psicosociales para la intervención y la gestión ambiental* (Monografías Socio / Ambientales, 14). Barcelona: Publicacions Universitat de Barcelona, 1999.

MOTA, J. A. *O valor da Natureza: economia e política dos recursos ambientais*. Ed. Garamond, Rio de Janeiro, 2006.

NEIVA, Álvaro. *Reciclagem cresce no Brasil. Ecologia e Desenvolvimento*. Rio de Janeiro, n. 96, ano 11, p. 18-19, set. 2001.

NEVES, M. G. F. *Quantificação de Resíduos Sólidos na Drenagem Urbana*. Tese (Doutorado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

PEREIRA, J. C. D. *Ambiente integrado de desenvolvimento de reconhecedores sintáticos, baseado em autômatos adaptativos*. Dissertação de Mestrado, EPUSP, São Paulo, 1999.

PEREIRA, S. S ; Curi, R. C. *Modelos de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos: a importância dos Catadores de materiais Recicláveis no Processo de gestão Ambiental*. Disponível em < <http://books.scielo.org/id/bxj5n/pdf/lira-9788578792824-06.pdf>>. Último acesso em 13 de junho de 2016.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. *Inventário de emissões de gases de efeito estufa do Município de São Paulo - Síntese*. São Paulo: Prefeitura do Município de São Paulo, 2005.

RENOSAM. *The most efficient waste management system in Europe* .Denmark, Ramboll. 2006. Disponível em <<http://www.cewep.eu/media/w ww. cewep.eu/org /med 452/386 Waste to Energy Denmark.pdf>>. Último acesso em 23 de janeiro de 2016.

Ribeiro, H.; Besen, G.R. *Panorama da coleta seletiva no Brasil: Desafios e perspectivas a partir de três estudos de caso*. Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente, 2006.

RIO DE JANEIRO. Lei nº 4.969 de 3 de dezembro de 2008. *Dispõe sobre objetivos, instrumentos, princípios e diretrizes para a gestão integrada de resíduos sólidos no Município do Rio de Janeiro e dá outras providências*. Diário Oficial do Município do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 3 dez. 2008.

_____.Lei nº 5.248 de 27 de janeiro de 2011. *Institui a Política Municipal sobre Mudança do Clima e Desenvolvimento Sustentável, dispõe sobre o estabelecimento de metas de redução de emissões antrópicas de gases de efeito estufa para o Município do Rio de Janeiro e dá outras providências*. Diário Oficial do Município do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 28 jan. 2011.

SANTIAGO, L.S; DIAS, S.M.F. *Matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos*. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental. v.17, n.2. p. 203- 212. Abr-jun. 2012.

SANTOS, G. G. D. *Análise e Perspectivas de Alternativas de Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos: o Caso da Incineração e da Disposição em Aterro*. Rio de Janeiro. UFRJ/COPPE, 2011.

SANTOS F. E, [et. Al]. *Grau de exposição a praguicidas organoclorados em moradores de aterro a céu aberto*. Disponível em < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102003000400018>. Acesso em: 30 de setembro de 2016.

SANTOS, R.A. *Metodologia Científica: a construção do conhecimento*. 4. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE. *Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Rio de Janeiro - Relatório Síntese*. Rio de Janeiro, RJ, jan. de 2014.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. Governo do Estado de São Paulo. *Coleta Seletiva na Escola, no Condomínio, na Empresa, na Comunidade e no Município*. Disponível em <http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/cea/ColetaEscola_Condominio.pdf>. Último acesso em 23 de novembro de 2015.

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE. *Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Cidade do Rio de Janeiro - PMGIRS-* instituído pelo Decreto Municipal nº 37.775/2013. Rio de Janeiro, RJ, ago. de 2012.

SISINO CLS, Moreira JC. *Avaliação da contaminação e poluição ambiental na área de influência do aterro controlado do Morro do Céu*. Caderno de Saúde Pública, Niterói, 1996.

UFRJ, 2006. *Usina Verde: empreendimento econômico e ecológico*. Disponível em: <http://www.ufrj.br/detalha_noticia.php?codnoticia=2595>. Acesso em: 30 de setembro de 2015.

WAITE, R. *Household waste recycling*. London: Earthscan Publications, 1995.

YIN, R.K. *Estudo de caso: planejamento e métodos* 2.ed.- Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZANICHEL, [et.al]. *Reciclagem de lâmpadas: Aspectos Ambientais e Tecnológicos*. Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2004.

ZANNI, P. *Para que servem os Estudos de Caso Único?* Anais do XXXV EnANPAD. Rio de Janeiro, 2011.

Apêndice A – Especificação das Lixeiras e Balanças.

✓ **Conjunto Binário Capacete com Suporte - 80 Litros**

- Conjunto de dois contentores com suporte;
- Material: Plástico
- Cores dos Contentores: azul e cinza;
- Capacidade: 80 Litros;
- Suporte: aço galvanizado;
- Dimensões da Peça: largura: 90 cm / altura: 120 cm / profundidade: 40 cm
- Quantidade: 24



✓ **Conjunto Binário Capacete sem Suporte - 100 Litros**

- Conjunto de dois contentores sem suporte;
- Material: Plástico
- Cores dos Contentores: azul e cinza;
- Capacidade: 80 Litros;
- Dimensões da Peça: largura: 47 cm / altura: 96 cm / profundidade: 47 cm
- Quantidade: 6



✓ **Conjunto Binário de Inox com Tampa Girável - 40 Litros**

- Conjunto de dois contentores
- Material: Lixeira de Inox com Tampa de Plástico
- Cores das Tampas: azul e cinza;
- Capacidade: 40 Litros;
- Dimensões da Peça: diâmetro: 30 cm / altura: 70 cm
- Quantidade: 3



✓ **Conjunto Binário de Inox com Tampa Girável - 23 Litros**

- Conjunto de dois contentores
- Material: Lixeira de Inox com Tampa de Plástico
- Cores das Tampas: azul e cinza;
- Capacidade: 23 Litros;
- Dimensões da Peça: diâmetro: 24 cm / altura: 50 cm
- Quantidade: 9



✓ **Lixeira de Cozinha (Inox) de Pedal - 110 Litros**

- Material: Lixeira de Inox com Tampa aberta por Pedal
- Capacidade: 110 Litros;
- Dimensões da Peça: diâmetro: 51 cm / altura: 67 cm
- Quantidade: 1



✓ **Conjunto Binário Estilo *Fast Food* - 80 Litros**

- Conjunto de dois contentores
- Material: Fibra de Vidro
- Cores dos Contentores: azul e cinza;
- Capacidade: 80 Litros;
- Dimensões da Peça: largura: 60 cm / altura: 105 cm / profundidade: 55 cm
- Quantidade: 10



✓ **Conjunto Binário Bipartido - 25 Litros**

- Material: Lixeira de Inox com borda de plástico bipartida

- Cores das Bordas: Metade azul e metade cinza
- Capacidade: 25 Litros
- Dimensões da Peça: diâmetro: 31,5 cm / altura: 39,5 cm
- Quantidade: 20



✓ **Balança Digital de Plataforma**

- Balança de plataforma com sistema de suspensão para higienização e com painel digital indicador de peso;
- Capacidade: 250 kg
- Dimensões: 80 cm x 80 cm
- Material: aço inox
- Quantidade: 1



✓ **Contêiner - 240 Litros**

- Contentor em polietileno de alta densidade (PEAD), com tampa e tratamento U.V;
- Dimensões da Peça: altura: 109 cm / largura: 58 cm / profundidade: 71 cm;
- Capacidade: 240 litros
- 2 rodas em borracha de 20 cm
- Encaixe para basculamento mecanizado
- Proteção na base inferior do corpo em aço, para maior durabilidade do produto
- Peças metálicas tratadas contra corrosão
- Quantidade: 1 branco, 3 azuis e 3 cinzas



✓ **Contêiner - 1045 Litros**

- Contentor retangular em polietileno de alta densidade (PEAD), com

<p>tampa e tratamento U.V;</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Altura: 133 cm / Largura: 133 cm / Profundidade: 108 cm;▪ Capacidade: 1.045 litros▪ 4 rodas de aro externo em borracha maciça;▪ Trava de segurança em 2 rodas;▪ Dreno para líquidos;▪ Carga máxima: 400 Kg▪ Superfícies internas polidas e cantos arredondados;▪ Peças metálicas tratadas contra corrosão;▪ Quantidade: 2 azuis e 3 cinzas	
---	---

✓ **Caixa para Armazenamento de Lâmpadas Fluorescentes - Até 2,40 metros**

<ul style="list-style-type: none">▪ Caixa ecológica com carvão ativado para Armazenamento de 100 lâmpadas tubulares de até 2,40 metros.▪ Material: placas provenientes de aparas de tubo de creme dental, paletizada com dobradiças de alumínio e sistema de trava na tampa.▪ Dimensões: Altura: 40 cm / Largura: 250 cm / Profundidade: 50 cm▪ Quantidade: 1	
--	--

Apêndice B – Cláusulas da Especificação Técnica do serviço de coleta, transporte e destinação de resíduos de não perigosos (recicláveis e não recicláveis).

- o transporte deve ser feito por meio de equipamento adequado, obedecendo às leis e normas técnicas pertinentes, como: Lei Federal nº 6938/81; Lei nº 9605/98; Lei Federal nº 12.305/2010; Decreto Federal nº 4097/2002; Lei Estadual nº 4191/2003; Decreto Municipal nº 27078/2006; FEEMA DZ 1310/04; ABNT NBR 13221/2003; entre outras.
- o transporte de resíduos deve atender à legislação ambiental específica, considerando a mais restritiva nos níveis federal, estadual ou municipal.
- o estado de conservação do equipamento de transporte deve ser tal que, durante o transporte, não permita vazamento de resíduo.
- O veículo não pode ter mais de 6 (seis) anos desde sua fabricação e deve estar regularizado junto ao departamento de trânsito de cada município.
- o estado de conservação do equipamento de transporte deve ser tal que, durante o transporte, não permita vazamento de resíduo.
- o transporte deve ser feito em veículo com carroceria fechada e o resíduo, durante o seu transporte, deve estar protegido de intempéries, assim como deve estar devidamente acondicionado para evitar o seu espalhamento na via pública.
- os resíduos não podem ser transportados juntamente com medicamentos ou quaisquer produtos destinados ao uso e consumo humano ou animal, ou com embalagens destinadas a esses fins. Além disso, não podem estar junto de resíduos sólidos de saúde (RSS), de construção (RSCC) ou qualquer outro tipo de resíduo classe I (segundo ABNT 10.004).
- o transportador é responsável pela entrega da 4ª via do manifesto de resíduos contratante, devidamente preenchida e assinada pelo gerador, transportador e receptor do resíduo. A não entrega desse documento, bem como o desrespeito à periodicidade de coleta, acarretarão no imediato cancelamento do contrato de prestação do serviço.
- o transportador não poderá deixar caçambas ou coletores próprios nas dependências da contratante.
- A empresa contratada deverá disponibilizar funcionário específico, além do motorista, para coleta do resíduo na unidade e disponibilização do mesmo no caminhão;
- A destinação final dos resíduos deverá ser, exclusivamente, para cooperativas de catadores de resíduos indicadas pela contratante, em caso de recicláveis, ou em aterros sanitários, em caso dos resíduos não recicláveis. A disposição dos resíduos em locais não autorizados pelo contratante implicará na suspensão do contrato.

Apêndice C – Cláusulas da Especificação Técnica do serviço de coleta, transporte e destinação de resíduos de Saúde.

- Os resíduos a serem transportados pela empresa contratada são das seguintes classes (segundo RDC 306/2004): A, B, D e E, referentes a consultórios médicos e odontológicos.
- Quanto ao gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde, a contratada deverá obedecer às diretrizes constantes da Lei nº 12.305, de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos, Resolução CONAMA nº 358, de 29/04/2005, e legislações da Vigilância Sanitária, dentre as quais:
- Os resíduos de serviços de saúde devem ser acondicionados atendendo às exigências legais referentes ao meio ambiente, à saúde e à limpeza urbana, e às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, ou, na sua ausência, às normas e critérios internacionalmente aceitos;
- Os veículos utilizados para coleta e transporte externo dos resíduos de serviços de saúde devem atender às exigências legais e às normas da ABNT;
- As estações para transferência de resíduos de serviços de saúde devem estar licenciadas pelo órgão ambiental competente e manter as características originais de acondicionamento, sendo vedada a abertura, rompimento ou transferência do conteúdo de uma embalagem para outra;
- Os resíduos pertencentes ao Grupo A do Anexo I da Resolução CONAMA nº 358, de 29/04/2005, não podem ser reciclados, reutilizados ou reaproveitados, inclusive para alimentação animal.
- Os resíduos pertencentes ao Grupo A1 do Anexo I da Resolução CONAMA nº 358, de 29/04/2005, devem ser submetidos a processo de tratamento que promova redução de carga microbiana compatível com nível III de inativação e devem ser encaminhados para aterro sanitário licenciado ou local devidamente licenciado para disposição final de resíduos dos serviços de saúde.
- Os resíduos pertencentes ao Grupo A4 do Anexo I da Resolução CONAMA nº 358, de 29/04/2005, podem ser encaminhados sem tratamento prévio para local devidamente licenciado para a disposição final de resíduos dos serviços de saúde, a não ser que haja exigência de tratamento prévio por parte dos órgãos ambientais estaduais e municipais.
- Os resíduos pertencentes ao Grupo A5 do Anexo I da Resolução CONAMA nº 358, de 29/04/2005, devem ser submetidos a tratamento específico orientado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA.
- Os resíduos pertencentes ao Grupo B do Anexo I da Resolução CONAMA nº 358, de 29/04/2005, com características de periculosidade, conforme Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ, quando não forem submetidos a processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem ser submetidos a tratamento e disposição final específicos.

- Os resíduos no estado sólido, quando não tratados, devem ser dispostos em aterro de resíduos perigosos - Classe I.
- Os resíduos no estado líquido não devem ser encaminhados para disposição final em aterros.
- Os resíduos pertencentes ao Grupo D Do Anexo I da Resolução CONAMA nº 358, de 29/04/2005, quando não forem passíveis de processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem ser encaminhados para aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos, devidamente licenciados pelo órgão ambiental competente, quando tais resíduos forem passíveis de processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem atender as normas legais de higienização e descontaminação e a Resolução CONAMA nº 275, de 25/04/2001.
- Os resíduos pertencentes ao Grupo E do Anexo I da Resolução CONAMA nº 358, de 29/04/2005, devem ser apresentados para coleta acondicionados em coletores estanques, rígidos e hígidos, resistentes à ruptura, à punctura, ao corte ou à escarificação, e ter tratamento específico de acordo com a contaminação química, biológica ou radiológica.
- Os resíduos que contenham medicamentos citostáticos ou antineoplásicos devem seguir as orientações relativas aos resíduos do Grupo B com características de periculosidade.
- Os resíduos com contaminação biológica devem seguir as orientações relativas aos resíduos do Grupo A1 e A4.
- O transporte por meio terrestre de resíduos perigosos deve obedecer ao Decreto nº 96044, à Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes e às NBR 7500, NBR 7501, NBR 7503 e NBR 9735. A classificação do resíduo deve atender à Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes, de acordo com as exigências prescritas para a classe ou subclasse apropriada, considerando os respectivos riscos e critérios, devendo enquadrá-los nas designações genéricas. Porém, se o resíduo não se enquadrar em nenhum dos critérios estabelecidos, mas apresentar algum tipo de risco abrangido pela Convenção da Basileia, deve ser transportado como pertencente à classe 9.
- Os resíduos perigosos devem ser transportados obedecendo aos critérios de compatibilidade, conforme a NBR 14619.
- O transporte de resíduos deve atender à legislação ambiental específica, considerando a mais restritiva nos níveis federal, estadual ou municipal.
- O transporte deve ser realizado por veículos que estão em regularidade com o cadastramento e vistoria do Departamento de Trânsito (DETRAN).
- O estado de conservação do equipamento de transporte deve ser tal que, durante o transporte, não permita vazamento de resíduo.
- Os funcionários da empresa deverão apresentar-se na contratada quando dos serviços a serem executados, devidamente uniformizados e portando crachá de identificação.

- A empresa deverá fornecer equipamentos de proteção pessoal e tudo o mais que seja necessário e adequado à perfeita execução dos serviços.
- O transporte deve ser feito em veículo com carroceria fechada e o resíduo, durante o seu transporte, deve estar protegido de intempéries, assim como deve estar devidamente acondicionado para evitar o seu espalhamento na via pública.
- Os resíduos não podem ser transportados juntamente com medicamentos ou quaisquer produtos destinados ao uso e consumo humano ou animal, ou com embalagens destinadas a esses fins.
- O transportador é responsável pela entrega da 4ª via do manifesto de resíduos ao contratante, devidamente preenchida e assinada pelo gerador, transportador e receptor do material reciclável. A não entrega desse documento, bem como o desrespeito à periodicidade de coleta, acarretará em advertência formal dada a contratada, se assim permanecer, na aplicação das devidas penalidades, podendo culminar com o devido cancelamento do contrato.
- O transportador não poderá deixar caçambas ou coletores próprios nas dependências da unidade, excepcionalmente quando solicitado. Caso o caminhão não tenha sistema de basculação, o transportador deverá disponibilizar um funcionário, além do motorista, para carregar o veículo com os resíduos.
- O transporte deve ser feito por meio de equipamento adequado, obedecendo às leis e normas técnicas pertinentes, como: Lei Federal nº 6938/81; Lei nº 9605/98; Lei Federal nº 12.305/2010; Decreto Federal nº 4097/2002; Lei Estadual nº 4191/2003; Decreto Municipal nº 27078/2006; FEEMA DZ 1310/04; ANTT 420/2004; ANTT 701/2004; ANTT 1644/06; ABNT NBR 13221/2003; ABNT NBR 7500/2011; ABNT NBR 7503/2013; ABNT NBR 9735/2012; ABNT NBR 14619/2003; RDC ANVISA 306/2004; RDC CONAMA 358/2005; entre outras.
- Os resíduos deverão ser previamente tratados antes de sua disposição em aterros. O Sistema de Tratamento dos Resíduos de Serviços de Saúde deverá atender às exigências estabelecidas pelo RDC ANVISA nº 306/2004 e Resolução CONAMA nº 358/2005.
- Em caso de resíduos incinerados e autoclavados, a empresa deve garantir que os resíduos deverão ser incinerados ou autoclavados, em locais apropriados, e que ficará obrigada a entregar a contratante um documento evidenciando assim a incineração ou autoclavação desses resíduos. No caso de ser utilizado o processo de autoclavagem, informar o destino que foi dado ao produto resultante.
- A empresa deve cumprir os requisitos da Vigilância Sanitária Estadual ou Municipal.
- As estações para transferência de resíduos de serviços de saúde devem estar licenciadas pelo órgão ambiental competente e manter as características originais de acondicionamento, sendo vedada a abertura, rompimento ou transferência do conteúdo de uma embalagem para outra.

- A contratada não poderá encaminhar resíduos de serviços de saúde para disposição final em aterros, sem submetê-los previamente a tratamento específico, que neutralize sua periculosidade.

Apêndice D – Questionário Avaliação da Cooperativa de Catadores de Resíduos

NOME DA COOPERATIVA: Cooperativa RR.

1. **NOME DO RESPONSÁVEL PELO CONTATO:** Neuza, Alexandre, Ana Carla
2. **TELEFONE/EMAIL:** xxxxxxxxxxx
3. **ENDEREÇO:** xxxxxxxxxxx
4. **CNPJ:** xxxxxxxxxxx
5. **INSCRIÇÃO MUNICIPAL E/OU ESTADUAL:** xxxxxxxxxxx
6. **TIPOS DE RESÍDUOS QUE COLETA:** Todos os tipos de resíduos recicláveis.
7. **NÚMERO DE COOPERATIVADOS:** 60 cooperados
8. **TIPO DE ARMAZENAMENTO (GALPÃO OU CÉU ABERTO):** Galpão onde é feita a triagem é fechado, mas há um espaço aberto dentro da cooperativa.
9. **POSSUI LICENÇA AMBIENTAL?** Sim.
10. **POSSUI RELATÓRIO DE GESTÃO E DE RATEIO?** Todo material que é vendido eles rateiam entre eles.
11. **POSSUI TRANSPORTE PRÓPRIO? QUAL(IS)?** Possui 2 caminhões cedidos pela FEBRACOM (Federação Das Cooperativas De Catadores de Materiais Recicláveis) e 3 vans cedidas pelo PROVE (Programa de Reaproveitamento de Óleos Vegetais do Estado do Rio de Janeiro).
12. **QUAL A QUANTIDADE MÍNIMA QUE COLETAM NA EMPRESA?** Informaram que a coleta mínima é 1 tonelada para fechar uma rota, mas para fechar a rota pode ser recolhido material de mais de uma empresa.
13. **HÁ QUEIMA DE RESÍDUOS NO LOCAL?** Não.
14. **A COOPERATIVA LOCALIZA-SE EM BAIRRO RESIDENCIAL?** Sim. Ao redor da cooperativa existem casas.
15. **COMO É O SISTEMA DE REMUNERAÇÃO DOS COOPERATIVADOS?** Informaram que os cooperados recebem por rateio, no entanto não foi evidenciada a tabela de rateio.
16. **USO DE EPI** Verificado que muitos cooperados não estavam utilizando o EPI, mas foi evidenciado que havia disponível luvas e botas.
17. **Indicadores** A cooperativa informou que poderia fazer a pesagem só da empresa, como já é feito atualmente.
18. **REGISTRO FOTOGRÁFICO**



Apêndice E – Termo de Compromisso Com Cooperativa de Catadores de Resíduos

CLÁUSULA PRIMEIRA - DO OBJETO

O presente Termo de Compromisso tem por objeto a destinação de materiais recicláveis descartados, conforme relação de materiais do Anexo I, às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

§1º - A DESTINATÁRIA não receberá qualquer remuneração pelo recebimento dos resíduos recicláveis descartados pela DESTINADORA.

§2º - A DESTINATÁRIA receberá os resíduos recicláveis da DESTINADORA a título de doação.

CLÁUSULA SEGUNDA - DA VIGÊNCIA

O presente Termo de Compromisso vigorará pelo prazo de 12 meses, contados a partir de sua assinatura, podendo ser renovável de acordo com interesse das partes.

CLÁUSULA TERCEIRA - DAS OBRIGAÇÕES DOS PARTICIPES

I. Compete à DESTINADORA:

- a) Efetuar a coleta seletiva interna dos materiais recicláveis, evitando a sua disposição como lixo;
- b) Armazenar o material em local seguro, protegido contra intempéries e ações de degradação, preferencialmente um Centro de Triagem;
- c) Encaminhar o material coletado até a sede da DESTINATÁRIA;
- d) Analisar as propostas de reformulação do Termo de Compromisso, desde que não impliquem mudanças do objeto e sejam apresentadas previamente, por escrito, acompanhadas das devidas justificativas;
- e) Normatizar, controlar e fiscalizar o cumprimento deste Termo de Compromisso, inclusive, se for o caso, reorientando as ações, assumindo e/ou responsabilizando-se por ele, em virtude de paralisação das atividades ou de qualquer outro fato relevante que venha a ocorrer, de modo a evitar a descontinuidade das ações pactuadas.

- f) Designar funcionário da DESTINADORA para supervisão do presente Termo de Compromisso.

II. Compete à DESTINATÁRIA:

- a) Executar as atividades previstas neste Termo de Compromisso com rigorosa observância ao objetivo pactuado, visando a promoção social dos catadores de materiais recicláveis;
- b) Não permitir a participação de terceiros não cooperados na consecução do objeto do presente Termo, ainda que a título gratuito ou mediante relação empregatícia;
- c) Fornecer dados para elaboração de relatórios sobre os volumes coletados, bem como o peso dos materiais doados em planilha específica e total arrecadado em reais pela DESTINATÁRIA com a venda dos resíduos;
- d) Permitir a fiscalização, a qualquer tempo, das atividades pertinentes à DESTINATÁRIA, por representantes designado pela DESTINADORA, a fim de fiscalizar o cumprimento dos termos deste Termo de Compromisso.
- e) Após coletados na DESTINADORA, converter os resíduos recicláveis em recursos financeiros que deverão ser aplicados em prol da coletividade dos catadores que compõem a cooperativa, denominada no presente termo como DESTINATÁRIA.
- f) Não utilizar o material coletado para finalidade contrária ao estabelecido neste Termo de Compromisso;
- g) Arcar com quaisquer ônus de natureza trabalhista, previdenciária ou social, decorrentes dos recursos humanos utilizados nos procedimentos de coleta, bem como todos os ônus tributários ou extraordinários que incidam sobre este Termo de Compromisso;
- h) Comunicar, imediatamente e por escrito, qualquer anormalidade no cumprimento rotineiro do pactuado neste Termo de Compromisso;
- i) Não contratar trabalho noturno, perigoso ou insalubre aos menores de dezoito anos, nem qualquer trabalho a menores de quatorze anos, salvo na condição de aprendiz, em conformidade ao disposto no art. 7º, inc. XXXIII, da Constituição Federal;

- j) Fornecer relação dos associados e cooperados que assumirão a responsabilidade pela execução dos serviços constantes no objeto deste Termo de Compromisso.
- k) Fornecer todos os equipamentos de proteção individual (EPIs) exigidos para o manuseio dos resíduos descritos neste Termo de Compromisso, garantindo a integridade física dos cooperados.
- l) Encaminhar, mensalmente, o relatório de rateio, que informa a distribuição de todos os recursos financeiros entre os cooperativados da DESTINATÁRIA.
- m) Garantir que o sigilo das informações contidas nos papéis e/ou outros resíduos não seja violado;
- n) Preencher e atestar as planilhas de monitoramento disponibilizadas pela DESTINADORA;
- o) Se comprometer a não manusear resíduos Classe I, quando não possuir licença ambiental para armazenagem deste tipo de resíduo.

Parágrafo único. A DESTINADORA não se responsabiliza por quaisquer danos ou prejuízos sofridos pela DESTINATÁRIA ou seus cooperados ou associados no manuseio do material doado.

CLÁUSULA QUARTA - DA EXECUÇÃO

O transporte do material coletado na DESTINADORA até a sede da DESTINATÁRIA será de responsabilidade da própria DESTINADORA.

A DESTINATÁRIA só poderá receber o material reciclável da DESTINADORA mediante a assinatura do Manifesto de Resíduos, requisito legal para cumprimento da legislação ambiental do Estado do Rio de Janeiro.

Obedecendo a alteração da logística, deverá ser comunicada à DESTINATÁRIA com antecedência, caso haja alteração do dia acordado para a entrega do material.

Caso a DESTINATÁRIA esteja impossibilitada de executar o serviço de transporte do material reciclável a DESTINADORA, pode ser pedido a DESTINATÁRIA que retire o

material reciclável armazenado na DESTINATÁRIA, devendo este pedido ser feito com antecedência.

Parágrafo único. Caso o transporte não ocorra de acordo com a logística montada, a DESTINATÁRIA deverá informar imediatamente a DESTINADORA para que a mesma tome as devidas providências, de modo que o trabalho não fique prejudicado.

CLÁUSULA QUINTA - DOS RECURSOS FINANCEIROS

Não haverá a transferência de recursos financeiros entre as partes para a execução do presente Termo de Compromisso, sendo que a consecução das ações previstas correrá à conta do orçamento próprio de cada partícipe, na medida de suas obrigações.

CLÁUSULA SEXTA - DA ALTERAÇÃO

O presente Termo de Compromisso poderá ser alterado a qualquer tempo, desde que acordado pelos partícipes, mediante Termo Aditivo.

CLÁUSULA SÉTIMA - DO LOCAL E DA PERIODICIDADE DE ENTREGA DOS RESÍDUOS

A entrega dos resíduos deverá ser realizada no endereço XXXXXXXXXXXXX, em horário e periodicidade previamente estipulado entre os partícipes.

CLÁUSULA OITAVA - DA RESCISÃO

O presente Termo de Compromisso poderá ser rescindido a qualquer tempo:

- a) Por interesse de qualquer uma das partes, mediante comunicação formal, com aviso prévio de, no mínimo, 30 (trinta) dias;
- b) Por inadimplemento de qualquer das obrigações por parte da DESTINADORA ou da DESTINATÁRIA;
- c) Na ocorrência de caso fortuito ou de força maior regularmente comprovado, impeditiva da execução do Termo.

Parágrafo único. Na hipótese de constatação de impropriedade ou irregularidade na execução deste Termo de Compromisso, será suspensa a destinação de materiais recicláveis,

notificando-se a DESTINATÁRIA para sanear a situação, no prazo máximo de 30 (trinta) dias, sob pena de rescisão do Termo, assegurado o contraditório e a ampla defesa.

CLÁUSULA DÉCIMA - DO FORO COMPETENTE

O presente contrato é regido pelo Código Civil Brasileiro, bem como pela legislação federal vigente obrigando seus contratantes, herdeiros e sucessores, ficando eleito o foro da comarca da capital do Estado do Rio de Janeiro para dirimir quaisquer dúvidas decorrentes de seu cumprimento.

E, por estarem assim justos e acordados, na presença das testemunhas abaixo assinadas e para um só efeito legal, firmam, por si e seus sucessores, em 3 (três) vias, o presente instrumento, em vigor somente a partir da assinatura de ambas as partes, cientes de que à DESTINADORA é aplicável o disposto no artigo 150, item VI, alínea C, da Constituição Federal, no artigo 5º do Decreto-Lei nº 9853, de 13 de setembro de 1946 e nos artigos 12 e 13 de Lei nº 2613, de 23 de setembro de 1955.

DESTINADORA

DESTINATÁRIA

Testemunhas:

CPF:

CPF:

Apêndice F – Guia de Procedimentos



SUMÁRIO	
1. COMEÇO DE CONVERSA	2
2. CONCEITOS IMPORTANTES	4
2.1 O QUE É OU NÃO É RECICLÁVEL	0
3. ETAPAS DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	7
3.1 GERAÇÃO	0
3.2 SEGREGAÇÃO	0
3.3 COLETA NAS FONTES GERADORAS E ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO	9
3.4 TRANSPORTE E DESTINAÇÃO FINAL	16
4. GESTÃO COMPARTILHADA	22

1. COMEÇO DE CONVERSA

O QUE SÃO RESÍDUOS SÓLIDOS?

O lixo gerado nas residências, no comércio, em construções, em locais de prestação de serviços de saúde, entre outros, é considerado resíduo sólido. Normalmente, a composição de matéria orgânica, embalagem, material de escritório, resíduos descartados em banheiros, etc.

O QUE É DESTINO DE RESÍDUOS SÓLIDOS?

É um conjunto de ações voltadas à **redução, reutilização e reciclagem** de resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado), além da destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (o que não pode ser reciclado ou reutilizado). A gestão de resíduos sólidos também se preocupa com o desenvolvimento e a utilização de **tecnologias limpas**, bem como a adoção de **hábitos sustentáveis de consumo**.

A Lei 12.305/12 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e estabelece diretrizes legais nesse tema, desde o fabricante até o cidadão consumidor.



faz toda a diferença
para um futuro mais verde!

O QUE É COLETA SELETIVA E POR QUE ELA É IMPORTANTE?

A coleta seletiva é uma das medidas adotadas na gestão de resíduos sólidos. Trata-se da **separação dos resíduos** conforme o tipo de material presente em sua composição (alumínio, papelão, vidro, etc.).

Por meio da coleta seletiva, podemos recuperar matérias-primas que, tradicionalmente, seriam extraídas da natureza. Assim, materiais que acabaram em nossas lixeiras são reintroduzidos ao ciclo de vida e podem dar origem a novos materiais, **evitando o desperdício**.

POR QUE VOCÊ É IMPORTANTE PARA A COLETA SELETIVA?

Cada um de nós é responsável pelo próprio consumo e pelas consequências desse consumo. No entanto, os **profissionais** que atuam na limpeza e manutenção das nossas instituições de trabalho, além das rotinas e restaurantes das Unidades, são **peças-chaves** para que a separação e a destinação dos resíduos sejam feitas corretamente.

2. CONCEITOS IMPORTANTES

RESÍDUOS DO TIPO CLASSE I (ABNT) - PERIGOSOS

São os resíduos perigosos (especiais), ou seja, que oferecem risco de contaminação da água e do solo. Alguns exemplos são:

- lixo eletrônico (celulares, computadores e pilhas);
- lâmpadas fluorescentes;
- materiais descartáveis utilizados em serviços de saúde (seringas, curativos, etc.).



RESÍDUOS DO TIPO CLASSE II (ABNT) - NÃO PERIGOSOS

São os resíduos não perigosos, ou que não oferecem risco de contaminação da água e do solo. Como exemplo, temos:

- papéis;
- garrafas PET;
- latas de alumínio.



RECICLAGEM

Processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com o objetivo de transformá-los em insumos ou novos produtos, levando-se em conta as condições e os padrões estabelecidos pelas órgãos competentes.

MATERIAL RECICLÁVEL

É aquele que, após sofrer uma transformação física ou química, pode ser reinserido no ciclo produtivo, seja sob a forma original ou como matéria-prima de outros materiais para finalidades diversas.

RESÍDUO NÃO RECICLÁVEL

É aquele que não pode ser reutilizado após transformação química ou física.

ÁREA DE ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO

Local (dentro do) onde o resíduo é armazenado antes que tenha a destinação ambientalmente correta.

2

3

4

5

2.1 O QUE É OU NÃO É RECICLÁVEL

	RECICLÁVEL	NÃO RECICLÁVEL*
PLÁSTICO	Copos descartáveis** Sacos plásticos Embalagens pet (refrigerante, suco, óleo, vinagre...)*** Frascos de produtos (alimentos, limpeza, etc.) Balões Tampas e potes Canos e tubos de PVC	Capas de panelas Adesivos Acrílico Radiografias Injeção Espuma Têxteis
METAL	Tampinhas de garrafas Latas de alumínio e aço Enlatados Painéis sem cabo Cobre Arame, chapas, pregos e cantoneiras	Espuma de aço Latas de tinta Latas de verniz Latas de produtos tóxicos
PAPEL	Jornais e revistas Tetra Pak** Folhas de caderno Caixas em geral Envelopes Papelão Cartões	Etiquetas adesivas Papel carbono, celofane e de fax Guardanapos, papel toalha e papelão com gordura ou restos de comida Fita crepe Papelê sanitário Bitucas de cigarros Fotografias
VIDRO	Garrafas Potes de molhos e conservas Copos Frascos de remédios (vazios e limpos)	Lâmpadas Espelhos Ampolas de medicamentos Louça, porcelanas e cerâmicas

* Restos de alimentos, assim como estirpe, papéis e folhas de plantas, não são recicláveis, mas são compostáveis, isto é, podem passar por um processo biológico no qual os microrganismos transformam essa matéria orgânica em um material semelhante ao solo, que se chama composto e pode ser utilizado como adubo. Por isso, é fundamental não misturá-los com outros materiais que possam ser reciclados, para evitar contaminação.

** Copos descartáveis e embalagens Tetra Pak: evite descartá-los com restos de bebida. As tampinhas de alumínio dos copos de mate e guaraná natural também são recicláveis.

*** Embalagens pet: certifique-se de que estejam completamente vazias antes de descartá-las. As tampinhas e rótulos também são recicláveis.

3. ETAPAS E PROCEDIMENTOS DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

- 1ª ETAPA Geração
- 2ª ETAPA Segregação
- 3ª ETAPA Coleta nas fontes geradoras
- 4ª ETAPA Armazenamento temporário
- 5ª ETAPA Transporte e destinação final

Cada uma dessas etapas é fundamental para que a destinação dos resíduos sólidos seja feita da forma ambientalmente correta.

A seguir, vamos conhecê-las mais detalhadamente.

3.1 GERAÇÃO

O primeiro passo para gerarmos menos resíduos é reduzirmos o nosso consumo.

É muito importante que todos no Sesc - sejam servidores, estagiários, aprendizes, prestadores de serviço ou o público frequentador das Unidades - estejam conscientes disso.

3.3 COLETA E ARMAZENAMENTO

Saiba como **recolher, armazenar e quantificar** os resíduos sólidos conforme seus diferentes tipos e os ambientes em que são gerados:

3.2 SEGREGAÇÃO

No Sesc, a separação dos resíduos sólidos será feita da seguinte forma:



* Ou coletores brancos, no caso dos resíduos dos consultórios odontológicos.



PROCEDIMENTOS PARA CLASSE I (RESÍDUOS ESPECIAIS/PERIGOSOS)

Lâmpadas fluorescentes

O que fazer?

1. Retirar a lâmpada fluorescente a ser descartada.
2. Acondicioná-la na embalagem da lâmpada nova que irá substituí-la, com cuidado para não quebrá-las.
3. Encaminhar a embalagem contendo o resíduo de lâmpada para a Área de Armazenamento Temporário.
4. Anotar a data e quantidade de lâmpadas fluorescentes recolhidas.
5. Dispor a lâmpada no coletor próprio.
6. Enviar mensalmente o quantitativo ao Coordenador Administrativo da Unidade, para composição de indicadores.

Quais EPIs utilizar?

- Luva de vaqueta ou com banho nitrílico
- Camiseta manga longa
- Calça jeans
- Calçado de segurança com biqueira de aço
- Óculos de segurança incolor
- Respirador PFF2 para poeiras/névoas/fumos

Com que frequência?

Sempre que houver troca de lâmpadas fluorescentes.

10

Óleo vegetal

O que fazer?

1. Retirar o óleo vegetal da cozinha em recipiente adequado.
2. Dispor o resíduo na bombona de armazenamento de óleo.
3. Entrar em contato com a Coordenação Administrativa da Unidade quando a bombona de armazenamento de óleo estiver atingindo sua capacidade máxima.

Quais EPIs utilizar?

- Luva de borracha nitrilica ou PVA
- Camiseta manga longa
- Calça jeans
- Calçado de segurança com solado antiderrapante e biqueira de aço
- Óculos de segurança

Com que frequência?

Sempre que houver geração de resíduo de óleo vegetal.



11

PROCEDIMENTOS PARA CLASSE II (RECICLÁVEIS E NÃO RECICLÁVEIS)

Áreas externas, lanchonetes e restaurantes, copas e corredores

Tipos de resíduo: reciclável e não reciclável

O que fazer?

1. Recolher os **materiais recicláveis** em sacos transparentes e os não recicláveis em sacos pretos.
2. Encaminhar os **materiais recicláveis** e os resíduos não recicláveis para seus respectivos contentores na Área de Armazenamento Temporário.



12

Na Área de Armazenamento Temporário:

- a) Pesar na balança de precisão.
- b) Anotar a data e as pesagens.
- c) Armazenar os materiais recicláveis nos coletores de cor azul e os não recicláveis nos coletores de cor cinza.
- d) Enviar mensalmente as medições ao Coordenador Administrativo para composição de indicadores.

Quais EPIs utilizar?

- Luva de vaqueta cano curto
- Óculos de segurança incolor
- Calçado de segurança com biqueira
- Calças e camisas resistentes



13

Salas administrativas

Tipo de resíduo: reciclável

Importante:

Nas áreas administrativas, considera-se que há somente geração de material reciclável e, por isso, não haverá segregação binária. Os funcionários devem dispor apenas material reciclável nas lixeiras desses espaços.

O que fazer?

1. Recolher os materiais **recicláveis** em sacos transparentes.
2. Encaminhar os materiais **recicláveis** para seu respectivo contentor na Área de Armazenamento Temporário.

Na Área de Armazenamento Temporário:

- a) Pesquisar na balança de precisão.
- b) Anotar a data e as pesagens.
- c) Armazenar os materiais recicláveis nos coletores de cor azul.
- d) Enviar mensalmente as medições ao Coordenador Administrativo para composição de indicadores.

Quais EPIs utilizar?

- Luva de vaqueta cano curto
- Óculos de segurança incolor
- Calçado de segurança com biqueira
- Calças e camisas resistentes

14

Banheiros e vestiários

Tipo de resíduo: não reciclável

O que fazer?

Recolher em sacos pretos os resíduos não recicláveis, que devem ser encaminhados para seus respectivos contentores na Área de Armazenamento Temporário.

Na Área de Armazenamento Temporário:

- a) Pesquisar na balança de precisão.
- b) Anotar a data e as pesagens.
- c) Armazenar os resíduos nos coletores de cor cinza.
- d) Enviar mensalmente as medições ao Coordenador Administrativo para composição de indicadores.

Quais EPIs utilizar?

- Luva de vaqueta cano curto
- Óculos de segurança incolor
- Calçado de segurança com biqueira
- Calças e camisas resistentes



15

Cozinha

Tipos de resíduo: reciclável e não reciclável

O que fazer?

1. Recolher os materiais **recicláveis** em sacos transparentes e os eventuais resíduos não recicláveis em sacos pretos.
2. Encaminhar os materiais **recicláveis** e os resíduos não recicláveis para seus respectivos contentores na Área de Armazenamento Temporário.

Na Área de Armazenamento Temporário:

- a) Pesquisar na balança de precisão.
- b) Anotar a data e as pesagens.
- c) Armazenar os materiais recicláveis nos coletores de cor azul e os não recicláveis nos coletores de cor cinza.
- d) Enviar mensalmente as medições ao Coordenador Administrativo para composição de indicadores.

Quais EPIs utilizar?

- Luva de vaqueta cano curto
- Óculos de segurança incolor
- Calçado de segurança com biqueira
- Calças e camisas resistentes
- Utilizar touca



16

Quartos do hotel

Tipos de resíduo: reciclável e não reciclável

O que fazer?

1. Recolher os materiais **recicláveis** em sacos transparentes e os eventuais resíduos não recicláveis em sacos pretos.
2. Encaminhar os materiais **recicláveis** e os resíduos não recicláveis para seus respectivos contentores na Área de Armazenamento Temporário.

Na Área de Armazenamento Temporário:

- a) Pesquisar na balança de precisão.
- b) Anotar a data e as pesagens.
- c) Armazenar os materiais recicláveis nos coletores de cor azul e os não recicláveis nos coletores de cor cinza.
- d) Enviar mensalmente as medições ao Coordenador Administrativo para composição de indicadores.

Quais EPIs utilizar?

- Luva de vaqueta cano curto
- Óculos de segurança incolor
- Calçado de segurança com biqueira
- Calças e camisas resistentes

Nos banheiros dos quartos de hotel, deve-se seguir os procedimentos específicos para banheiro.

17

3.4 TRANSPORTE E DESTINAÇÃO FINAL

É o envio do resíduo para descarte ambientalmente correto e de acordo com os requisitos legais.

Recicláveis	Doações para cooperativas de catadores locais.
Não recicláveis	Encaminhamento para aterros sanitários.
Especiais (resíduos perigosos)	Lâmpadas fluorescentes: encaminhamento para descontaminação
	Óleo vegetal: encaminhamento para reciclagem (detergente, sabão...)

PROCEDIMENTOS

ELABORAÇÃO DO MANIFESTO DE RESÍDUOS

É um importante documento que atesta a destinação final dos resíduos. A entrega desse documento pela empresa contratada de transporte é obrigatória e imprescindível, a cada coleta realizada.

O Manifesto de Resíduos é composto de 4 (quatro) vias:



Os Manifestos de Resíduos podem ser manuais, onde há preenchimento das informações em um documento padrão. Ou na versão *online*, onde o preenchimento é feito no site do INEA (sistemas.inea.rj.gov.br/meioambiente.portal/login.aspx).

Veja a seguir como é elaborado o documento:

PROCEDIMENTO	RESPONSÁVEL
Preparar dados gerais do Manifesto de Resíduos	Coordenador Administrativo ou funcionário designado pelo mesmo sob sua responsabilidade.
Acompanhar a retirada dos materiais recicláveis da Unidade	Supervisor da empresa terceirizada de limpeza ou funcionário designado pelo mesmo sob sua responsabilidade
Preencher no Manifesto de Resíduos a quantidade que está sendo enviada para cooperativa	
Coletar a assinatura do Transportador na 1ª via do Manifesto de Resíduos e encaminhar à Coordenação Administrativa	
Receber a 4ª via do Manifesto de coleta anterior assinada por todos os participantes e encaminhar à Coordenação Administrativa	
Arquivar a 1ª e a 4ª vias do Manifesto de Resíduos	Coordenador Administrativo

Os Manifestos de Resíduos não necessitam ser elaborados em caso de coleta por empresa urbana municipal.

Para mais orientações sobre a elaboração do Manifesto de Resíduos, buscar o procedimento completo sobre a gestão de resíduos na intranet:

Documentação Normativa > Procedimento Operacional > Gestão da Saúde, Segurança e Meio Ambiente.

RETIRADA DO MATERIAL RECICLÁVEL E DO RESÍDUO NÃO RECICLÁVEL

PROCEDIMENTO	RESPONSÁVEL
Autorizar a entrada da equipe da empresa contratada	Supervisor da empresa terceirizada de limpeza ou funcionário designado pelo mesmo sob sua responsabilidade
Conduzir o resíduo dos contêineres do Sesc para o veículo da empresa contratada	Ajudante - funcionário da empresa contratada de coleta e transporte
Acompanhar retirada dos materiais recicláveis da Unidade	Supervisor da empresa terceirizada de limpeza ou funcionário designado pelo mesmo sob sua responsabilidade

Apêndice G – Procedimento de Manifesto de Resíduos Online.

Preenchimento do Sistema de Manifesto de Resíduos	Código: PO-13-11	Versão: 01
	Área: Gerência de Sustentabilidade	Data: xx/xxx/xxxx

1. OBJETIVO

Orientar sobre o preenchimento do Sistema de Manifesto de Resíduos.

2. CAMPO DE APLICAÇÃO

Este procedimento aplica-se aos usuários que realizam o preenchimento do sistema de Manifesto de Resíduos.

3. FLUXO DAS ATIVIDADES

3.1. Acesso ao sistema do INEA

3.1.1. Acessar ao site do INEA – <http://sistemas.inea.rj.gov.br/>:

The screenshot shows the INEA website interface. At the top left is the 'inea' logo. Below it is a navigation menu with items: Notícias, Atividades, Referência Bibliográfica, and Legislação e Normas. A 'votar' button is visible below the menu. The main content area features a 'Comunicado' section with text about the institution's history and mission. On the left side of the main content, there is a login form with three red boxes: box 1 is the 'Usuário:' field, box 2 is the 'Senha:' field, and box 3 is the 'Login' button. The background of the page is a large, detailed image of a tree.

- a. Campo 1 – Na caixa usuário, preencher o CNPJ da empresa (Sem pontos, barra ou traços);
- b. Campo 2 – Na caixa senha, preencher a senha recebida via e-mail (Gerentes e Coordenadores de Unidades);
- c. Campo 3 – Clique em Login.

3.1.2. Após abertura da tela "Sistemas", proceder conforme a orientação:



a. Campo 1 – Clicar no ícone Novo Manifesto de Resíduos.

3.1.3. Após abertura da tela "INEA–Instituto Estadual do Ambiente", proceder conforme a orientação:

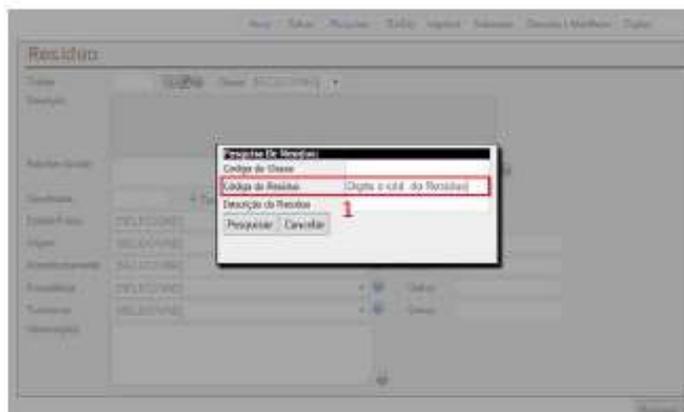


- Campo 1 – Clicar no menu Ajuda para alterar as configurações do navegador;
- Campo 2 – Selecionar a opção Gerador para forma de participação no Manifesto de Resíduos;
- Campo 3 – Clicar no menu Manifesto.

3.1.4. Após a abertura da tela "Resíduo", proceder conforme a orientação:

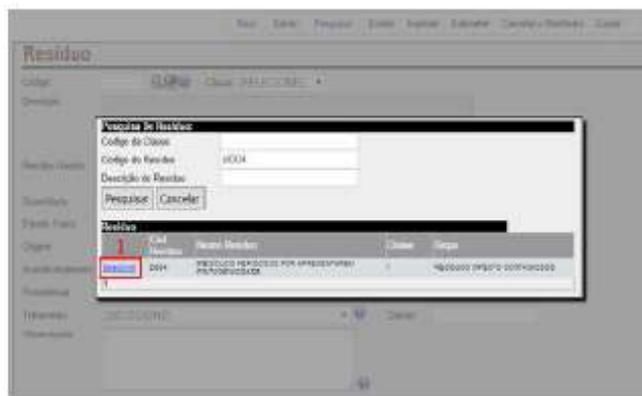
a. Campo 1 – Clicar na lupa para acessar opções de pesquisa de resíduos.

- 3.1.5. Após abertura da tela "Pesquisa de Resíduo", proceder conforme a orientação:



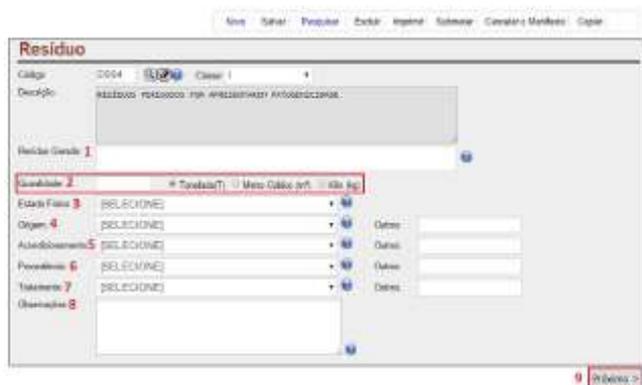
- a. Campo 1 – Digitar código referente ao resíduo.

- 3.1.6. Após abertura da tela "Pesquisa de Resíduo", contendo o resultado da pesquisa, proceder conforme a orientação:



- a. Campo 1 – Clicar na opção selecionar.

- 3.1.7. Após selecionar o item e a tela "Resíduo" reabrir, proceder conforme a orientação abaixo:



- a. Campo 1 – Iniciar pela descrição sucinta do tipo de resíduo;
 b. Campo 2 – Indicar a quantidade e a unidade de medida utilizada;

- c. Campos 3, 4, 5, 6 e 7 – Selecionar a opção aderente ao resíduo assinalado;
- d. Campo 8 – Caso se faça necessário, inserir observações;
- e. Campo 9 – Após o preenchimento de todos os campos, clicar em Próximo.

3.1.8. Após a abertura da tela "Gerador", proceder conforme orientações abaixo:

The screenshot shows the 'Gerador' form with the following fields and values:

C.G.C./CNPJ	<input type="text" value=""/>	Data Entrega	<input type="text" value=""/>
Razão Social	<input type="text" value=""/>	Município	<input type="text" value=""/>
Unidade	<input type="text" value=""/>	UF	<input type="text" value=""/>
Endereço	<input type="text" value=""/>	Licença	<input type="text" value=""/>
Bairro	<input type="text" value=""/>		
Telefone	<input type="text" value=""/>		
Responsável pela Expedição	<input type="text" value=""/>		
Contato	<input type="text" value=""/>		

Navigation: < Anterior, Próximo >

- a. Campo 1 – Clicar no ícone Lupa, na guia C.G.C./CNPJ.

3.1.9. Após abertura da tela "Pesquisa de Empresa", proceder conforme as orientações:

The screenshot shows the 'Pesquisa de Empresa' dialog box with the following search criteria:

CPF/CNPJ	<input type="text" value="03521867000314"/>
Razão Social/Nome	<input type="text" value="SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO - SESC NITERÓI"/>
Nome Fantasia	<input type="text" value=""/>

Buttons: Pesquisar, Cancelar

Unitade:

Navigation: < Anterior, Próximo >

- a. Campo 1 – Clicar no ícone Selecionar.

3.1.10. Ao retornar para a tela "Gerador", proceder conforme as seguintes orientações:

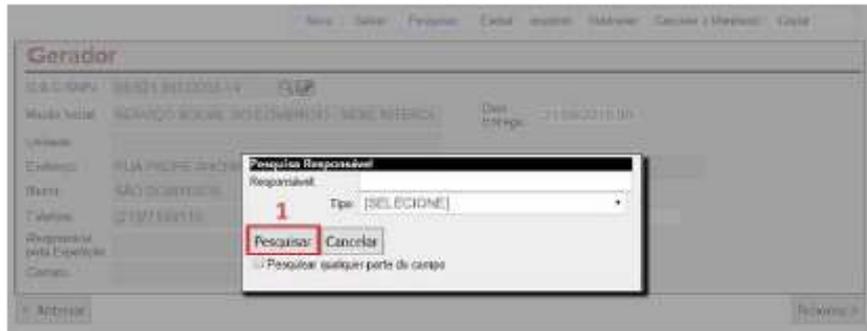
The screenshot shows the 'Gerador' form with the following fields and values:

C.G.C./CNPJ	03.821.867.0003-14	Data Entrega	21/09/2016 00
Razão Social	SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO - SESC NITERÓI	Município	NITERÓI
Unidade	<input type="text" value=""/>	UF	RJ
Endereço	RUA PADRE ANCHIETA, 56	Licença	[Seleção]
Bairro	SÃO DOMINGOS		
Telefone	(21)27199119		
Responsável pela Expedição	<input type="text" value=""/>		
Contato	<input type="text" value=""/>		

Navigation: < Anterior, Próximo >

- a. Campo 1 – Clicar no ícone "Lupa", no campo "Responsável pela Expedição".

3.1.11. Após abertura da tela "Pesquisa Responsável", proceder conforme as orientações:



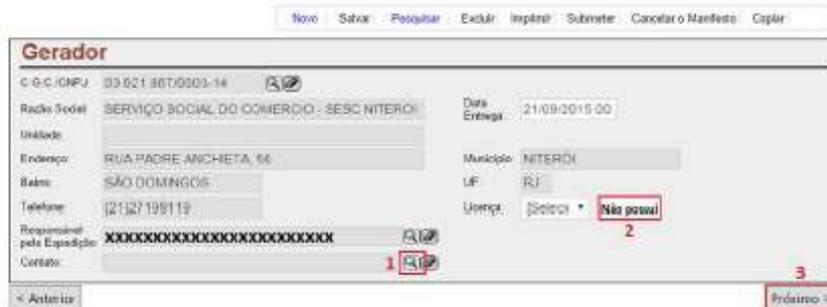
a. Campo 1 – Clicar em "Pesquisar"

3.1.12. Após abertura da tela de resultado da "Pesquisa Responsável", proceder conforme as orientações:



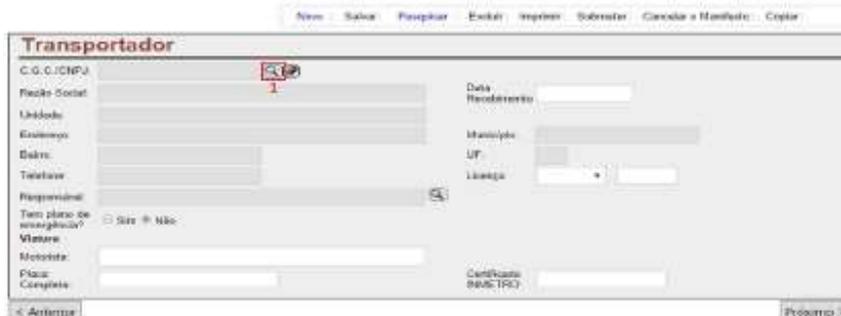
a. Selecionar um dos responsáveis elencados.

3.1.13. Após o retorno à tela "Gerador", proceder conforme as seguintes orientações:



- a. Campo 1 – Clicar no ícone "Lupa", no campo "Contato", para executar pesquisa;
- b. Campo 2 – Digitar "Não possui";
- c. Campo 3 – Clicar no ícone "Próximo".

3.1.14. Após abertura da tela "Transportador", proceder conforme as orientações:



a. Clicar no ícone "Lupa", do campo "C.G.C / CNPJ".

3.1.19. Após abertura da tela de resultado "Pesquisa de Empresa", proceder conforme as orientações:

The screenshot shows the 'Transportador' interface with a modal window titled 'Pesquisa Responsável'. The modal contains a search field with the text 'Responsável', a dropdown menu for 'Tipo' set to '(SELECIONE)', and two buttons: 'Pesquisar' and 'Cancelar'. A red box with the number '1' is placed over the 'Pesquisar' button. Below the buttons, there is a checkbox labeled 'Pesquisar qualquer parte do campo'.

a. Campo 1 – Clicar no ícone "Pesquisar".

3.1.20. Após abertura da tela de resultado "Pesquisa Responsável", proceder conforme as orientações:

The screenshot shows the 'Transportador' interface with a modal window titled 'Pesquisa Responsável'. The modal displays a list of search results. The first row is highlighted with a red box and the number '1'. The list has two columns: 'Responsável' and 'Tipo'. The 'Responsável' column contains names like 'JOSEFERNANDESXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX' and 'XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX'. The 'Tipo' column contains values like 'RESPONSÁVEL LEGAL', 'RESPONSÁVEL TÉCNICO', and 'RESPONSÁVEL TÉCNICO'.

a. Campo 1 – Selecionar um dos responsáveis elencados.

3.1.21. Após abertura da tela "Transportador", proceder conforme as orientações:

The screenshot shows the 'Transportador' form with several fields. Three fields are highlighted with red boxes and numbers: 'Data Recolhimento' (1), 'Licença' (2), and 'Motorista' (3). The 'Data Recolhimento' field is a date picker. The 'Licença' field is a text input. The 'Motorista' field is a text input. Other fields include 'Razão Social', 'Unidade', 'Endereço', 'Bairro', 'Telefone', 'Responsável', 'Tem plano de emergência?', 'Município', 'UF', 'Uso', 'Placa Completa', and 'Certificado IMETRO'.

- Campo 1 – Definir a data que o resíduo será recolhido pelo Transportador;
- Campo 2 – Inserir o número de licença informado previamente;
- Campo 3 – Preencher com nome do motorista e placa. Caso não possua, faça o preenchimento depois de impresso.

3.1.22. Após abertura da tela "Transportador", proceder conforme as orientações:

a. Campo 1 – Clicar no ícone "Lupa", no campo "C.G.C / CNPJ".

3.1.23. Após abertura da tela "Pesquisa de Empresa", proceder conforme as orientações:

a. Campo 1 – Digitar o CNPJ, sem ponto e traço;

b. Campo 2 – Clicar em pesquisar, selecionando a empresa receptora.

3.1.24. Após abertura da tela "Receptor", proceder conforme as orientações:

a. Campo 1 – Selecionar o responsável legal previamente definido;

b. Campo 2 – Clicar em "Salvar Manifesto";

c. Campo 3 – Após Salvar, clicar em "Submeter";

d. Campo 4 – Na tela "Confirma Submeter o Manifesto" clicar em "Sim";

e. Campo 5 – Após, clique no botão "Imprimir" e as 4 vias do Manifesto de Resíduos aparecerão na sua tela para impressão.

4. ANEXO

4.1. Códigos de resíduos sólidos industriais e descrição.

ANEXO 4.1 – CÓDIGOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS E DESCRIÇÃO

A seguir, tem-se a listagem com o código do resíduo e a descrição do resíduo, conforme Resolução CONAMA n. 313/02 (CONAMA, 2002).

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO RESÍDUO - CLASSE II OU CLASSE III
A001	Resíduos de restaurante (restos de alimentos)
A002	Resíduos gerados fora do processo industrial (escritório, embalagens, etc.)
A003	Resíduos de varrição de fábrica
A004	Sucata de metais ferrosos
A104	Embalagens metálicas (latas vazias)
A204	Tambores metálicos
A005	Sucata de metais não ferrosos (latão, etc.)
A105	Embalagens de metais não ferrosos (latas vazias)
A006	Resíduos de papel e papelão
A007	Resíduos de plásticos polymerizados de processo
A107	Bombonas de plástico não contaminadas
A207	Filmes e pequenas embalagens de plástico
A008	Resíduos de borracha
A108	Resíduos de acetato de etil vinila (EVA)
A208	Resíduos de poliuretano (PU)
A308	Espumas
A009	Resíduos de madeira contendo substâncias não tóxicas
A010	Resíduos de materiais têxteis
A011	Resíduos de minerais não metálicos