

**ASSOCIAÇÃO CARUARUENSE DE ENSINO SUPERIOR
CENTRO UNIVERSITÁRIO TABOSA DE ALMEIDA
(ASCES-UNITA)
CURSO: ENGENHARIA AMBIENTAL**

ISADORA LIMA BELTRÃO VIEIRA DE MELO

JOSÉ MATHEUS DE MENEZES

**DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS
SÓLIDOS DO MODA CENTER SANTA CRUZ-PE**

CARUARU, 2019.

ISADORA LIMA BELTRÃO VIEIRA DE MELO

JOSÉ MATHEUS DE MENEZES

**DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO
MODA CENTER SANTA CRUZ-PE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora do Centro Universitário Tabosa de Almeida (Asces-Unita), como requisito parcial para a aquisição de grau de engenharia ambiental.

Orientadora: Prof^a. DSc. Maria Monize de Moraes.

CARUARU, 2019.

ISADORA LIMA BELTRÃO VIEIRA DE MELO

JOSÉ MATHEUS DE MENEZES

**DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MODA
CENTER SANTA CRUZ-PE**

Aprovados em: 21/05/2019.

Nota: _____

Prof^a. MSc. Mariana Ferreira Martins Cardoso
ASCES-UNITA
(Examinador 1)

Prof^a. DSc. Deivid Sousa de Figueiroa
ASCES-UNITA
(Examinador 2)

Prof. DSc. Maria Monize de Moraes
ASCES-UNITA
(Orientadora)

CARUARU, 2019.

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho aos nossos familiares e amigos, sempre presentes nas nossas vidas, nos apoiando ao longo da nossa jornada e ao Centro Universitário Tabosa de Almeida, por meio do seu corpo docente e funcionários, que contribuíram com muita dedicação à nossa formação.

AGRADECIMENTOS

Eu, Isadora Lima Beltrão Vieira de Melo, agradeço aos meus pais, Francisco de Assis Beltrão Vieira de Melo e Lígia Maria de Oliveira Lima, por todo esforço, dedicação, apoio e amor incondicional. Vocês são as minhas maiores referências. Agradeço à minha irmã, Vitória Beltrão, pelo incentivo e encorajamento para perseguir meus sonhos. À minha avó, Maria do Socorro, sempre presente, dando colo e acalmando quando preciso. Ao meu namorado, Iury Chagas Figueiroa, pela compreensão e paciência inesgotável. Aos meus amigos, que sempre me apoiaram e encorajaram a seguir firme, em especial Dário Carlos, Jhuannyto Silva, Matheus Aminadabe e José Matheus, os quais eu tive o prazer de compartilhar muitas risadas e madrugadas de estudo. Agradeço imensamente à nossa orientadora Maria Monize de Moraes, por toda paciência, disponibilidade e dedicação ao nosso trabalho e à nossa formação. À nossa coordenadora Mariana Cardoso, responsável por cativar o amor pela engenharia ambiental. À banca examinadora, e todos os docentes que fizeram parte desses 5 anos de graduação. Aos funcionários e administradores do Moda Center Santa Cruz e à Associação de Catadores de Santa Cruz, que possibilitaram a realização deste trabalho.

Eu, José Matheus de Menezes, agradeço primeiramente a Deus por permitir que eu realizasse o meu sonho de me tornar engenheiro ambiental, e que em todos os momentos esteve comigo me tornando capaz de superar as dificuldades. Agradeço aos meus avós, pais, tio e irmãs, que sempre me apoiaram e incentivaram nessa jornada para que eu conseguisse chegar ao meu objetivo. Ao Centro Universitário Tabosa de Almeida que é composto por um corpo docente renomado e respeitado, de onde tiro inspiração, lições e conselhos para levar na minha vida profissional e me proporcionam muito conhecimento e um ambiente de estudo muito agradável. A minha professora e orientadora Dra. Maria Monize de Moraes, pelo incentivo, orientação, apoio e dedicação à elaboração deste trabalho. A minha companheira de pesquisa Isadora Lima Beltrão por sempre me fortalecer, ajudar e incentivar, foi de suma importância para a execução desse trabalho. A excelentíssima banca examinadora que disponibilizou do seu tempo para a avaliação deste trabalho. Aos meus companheiros de curso Jhuannyto Pereira da Silva e Dário Carlos da Silva, que tiveram um papel importante na minha formação, me proporcionando um grande suporte durante minha graduação.

RESUMO

O uso contínuo e crescente de bens cada vez menos duráveis leva a um aumento na geração, diversificação e concentração de resíduos gerados nas áreas urbanas (RSU). Com base nesta problemática, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) constitui uma ferramenta fundamental para orientação dos Estados e dos Municípios na adequada gestão dos resíduos. Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo a realização de um diagnóstico das etapas de Segregação, Acondicionamento, Armazenamento Temporário, Coleta Interna e Externa, Transporte e Destinação Final dos resíduos gerados pelo Moda Center Santa Cruz, bem como sua quantificação, classificação e caracterização. Pôde-se identificar que 39% dos resíduos que seguiram para o Aterro Sanitário Municipal de Santa Cruz do Capibaribe no período levantado não foram destinados corretamente e 40% dos resíduos destinados à Associação de Reciclagem, não puderam ser reciclados. Posteriormente, com base no diagnóstico realizado, na PNRS e seguindo as normas e legislações vigentes, foram elaboradas propostas para que o empreendimento melhore o gerenciamento dos seus resíduos sólidos gerados. O cumprimento das propostas favorecerá o setor de reciclagem, poderá reduzir a quantidade de resíduos enviados para o Aterro Sanitário, otimizará a etapa de transporte e contribuirá para a conscientização ambiental dos funcionários, promovendo assim, o desenvolvimento sustentável do empreendimento.

Palavras-chave: Centro de compras; Destinação final; Gestão; Política Nacional de Resíduos Sólidos.

ABSTRACT

The continuous and increasing use of each time less durable goods leads to a rise in the generation, diversification and concentration of waste generated in urban areas (RSU). Based on this problem, the National Solid Waste Policy (PNRS) become a fundamental tool to guide States and Cities in the proper waste management. In this sense, the objective of this work was to perform a diagnosis of the stages of Segregation, Conditioning, Temporary Storage, Internal and External Collection, Transportation and Final Disposal of the solid waste generated by the Moda Center Santa Cruz, as well as its quantification, classification and characterization. It was possible to identify that 39% of the solid waste that went to the Municipal Sanitary Landfill of Santa Cruz do Capibaribe in the period raised was not destined correctly and 40% of the waste destined to the Recycling Association, could not be recycled. Subsequently, based on the diagnosis made, on the PNRS and following the current norms and laws, proposals were prepared for the enterprise to improve the management of its solid waste generated. Compliance with the proposals will favor the recycling sector, reduce the amount of waste sent to the Sanitary Landfill, optimize the transportation stage and contribute to the environmental awareness of employees, thus promoting the sustainable development of the enterprise.

Keywords: Mall; Final Destination; Management; National Solid Waste Policy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Padrões de cores para os diferentes tipos de resíduos, segundo a Resolução CONAMA 275/2001.....	18
Figura 2: Localização do empreendimento Moda Center Santa Cruz	20
Figura 3: Localização dos setores.....	21
Figura 4: Uma das amostras coletadas da área de armazenamento temporário dos resíduos orgânicos.	23
Figura 5: Alguns dos tipos de lixeiras encontrados.	26
Figura 6: Coletor deteriorado.....	26
Figura 7: Lixeiras disponíveis nas ruas dos blocos.	27
Figura 8: Concentração de lixeiras.	27
Figura 9: Localização aproximada das áreas de armazenamento temporário.	28
Figura 10: Área de armazenamento temporário de resíduos inorgânicos..	29
Figura 11: Presença de outros materiais na área de armazenamento temporário dos resíduos orgânicos.	29
Figura 12: Container de duas rodas, utilizado no auxílio da coleta interna dos resíduos.....	30
Figura 13: Caminhão caçamba.	31
Figura 14: Caminhão sendo carregado.	31
Figura 15: Associação de catadores de Santa Cruz do Capibaribe.	32
Figura 16: Coletores de lixo infectante.	33
Figura 17: Coletor de lixo comum.....	33
Figura 18: Espaço para armazenamento externo dos RSS.	34
Figura 19: Bombona de armazenamento de RSS.....	34
Figura 20: Coletor de pilhas e baterias.....	35
Figura 21: Coletor de óleo de cozinha.....	36
Figura 22: Corredor que dá acesso às cozinhas dos restaurantes.	36

Figura 23: Sabão produzido a partir do óleo descartado.....	37
Figura 24: Quantidade de resíduos destinados ao Aterro Sanitário entre os meses de novembro de 2018 e fevereiro de 2019.	38
Figura 25: Composição dos resíduos destinados ao aterro sanitário.....	39
Figura 26: Composição dos resíduos destinados à Associação de catadores.....	40
Figura 27: Modelo de lixeira basculante fechada.	43
Figura 28: Coletor de lâmpadas.	47
Figura 29: Caçamba para metralha e entulho.	48

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. QUESTÃO NORTEADORA	12
3. OBJETIVOS	13
3.1. OBJETIVO GERAL	13
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
4. REVISÃO DE LITERATURA	14
4.1. RESÍDUOS SÓLIDOS	14
4.1.1. <i>Classificação e Caracterização</i>	14
4.2. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PGRS.....	17
4.2.1. <i>Acondicionamento</i>	17
4.2.2. <i>Coleta e transporte</i>	18
4.2.3. <i>Tratamento e disposição final</i>	18
4.3. ASPECTOS LEGAIS.....	19
5. MATERIAL E MÉTODOS	20
5.1. ÁREA DE ESTUDO.....	20
5.2. TIPO DE ESTUDO	21
5.3. TIPO DE PESQUISA.....	21
5.4. TIPO DE ABORDAGEM.....	21
5.5. POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	22
5.6. PERÍODO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO	22
5.7. CRITÉRIO DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO	22
5.8. COLETA DE DADOS	22
5.9. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS	22
5.10. ANÁLISE DE DADOS	24
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES	25
6.1. DIAGNÓSTICO DO EMPREENDIMENTO.....	25
6.1.1. <i>Segregação e Acondicionamento</i>	25
6.1.2. <i>Armazenamento Temporário</i>	27
6.1.3. <i>Coleta Interna, Coleta Externa, Transporte e Destinação Final</i>	30
6.2. RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE (RSS)	32
6.3. RESÍDUOS ESPECIAIS	35
6.3.1. <i>Pilhas e Baterias</i>	35
6.3.2. <i>Lâmpadas</i>	35
6.3.3. <i>Óleo de cozinha</i>	35
6.3.4. <i>Resíduos de Construção Civil (RCC)</i>	37
6.4. QUANTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS.....	37

6.4.1.	Quantificação.....	37
6.4.2.	Composição por tipo de Resíduo.....	38
6.4.3.	Caracterização e Classificação.....	40
6.5.	PROPOSTAS DE MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	41
6.5.1.	Segregação	42
6.5.2.	Acondicionamento e Identificação	42
6.5.3.	Coleta Interna e Armazenamento Temporário.....	43
6.5.4.	Transporte e Destinação Final.....	43
6.5.5.	Resíduos de Serviço De Saúde (RSS).....	44
6.5.6.	Pilhas e Baterias.....	46
6.5.7.	Lâmpadas.....	47
6.5.8.	Óleo de Cozinha	48
6.5.9.	Resíduos de Construção Civil (RCC)	48
6.5.10.	Monitoramento.....	49
6.5.11.	Capacitação e Conscientização.....	49
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
	REFERÊNCIAS.....	51

1. INTRODUÇÃO

O uso contínuo e crescente de bens cada vez menos duráveis, decorrentes de novos padrões de produção e consumo, estabelecidos com base no desenvolvimento urbano, econômico e industrial, leva a um aumento na geração, diversificação e concentração de resíduos gerados nas áreas urbanas (RSU).

Segundo a Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE, são produzidos anualmente cerca de 78 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos no Brasil, e desse total, mais de 40% não é destinado corretamente (ABRELPE, 2016). Em decorrência dos impactos negativos relacionados a essa disposição inadequada no meio ambiente, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) vem sendo cada vez mais discutida.

A PNRS, contemplada pela lei nº 12.305/2010, compreende “o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal” (BRASIL, 2010), a fim de orientar os Estados e os Municípios na adequada gestão dos resíduos.

Além de instituir a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (BRASIL, 2010), a PNRS também define quais geradores de resíduos sólidos estão sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) (BRASIL, 2010).

Com base no artigo 20 da mesma lei, os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos ou gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal, necessitam de um PGRS (BRASIL, 2010).

2. QUESTÃO NORTEADORA

Devido à grande quantidade de lojistas, comerciantes e consumidores, que frequentam o Moda Center Santa Cruz, muitos resíduos sólidos são gerados. Não existe a quantificação, caracterização nem a composição gravimétrica desses resíduos. A falta desses dados impossibilita uma melhor gestão desses resíduos e, com isso, pode gerar diversos impactos ambientais. O levantamento dos dados quantificação, caracterização e composição gravimétrica, poderá fornecer dados importantes para uma futura elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para o empreendimento, possibilitando, assim uma gestão adequada desses resíduos.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

Realização do diagnóstico do gerenciamento dos resíduos sólidos do centro atacadista Moda Center Santa Cruz, situado na cidade de Santa Cruz do Capibaribe-PE

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar e quantificar os resíduos gerados;
- Classificar os resíduos gerados de acordo com a NBR 10004/2004;
- Propor medidas para que o centro comercial melhore a gestão dos resíduos sólidos.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1. RESÍDUOS SÓLIDOS

A Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, define resíduos sólidos como:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação 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 técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

4.1.1. Classificação e Caracterização

A caracterização e classificação dos resíduos sólidos são de fundamental importância no processo de gerenciamento. É a partir desse levantamento que serão propostos o tipo de acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final, que melhor se adequem ao resíduo a ser gerenciado (CEMPRE, 2018).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Administração Municipal - IBAM (IBAM, 2001), os resíduos podem ser caracterizados através de suas propriedades físicas, químicas e biológicas.

O Manual de Gerenciamento do IBAM (2001) descreve que, entre as características físicas estão a geração *per capita*, composição gravimétrica, peso específico aparente, teor de umidade e compressibilidade. O mesmo estudo apresenta também que a geração *per capita* associa a quantidade de resíduos gerada, em quilogramas, a um determinado número de habitantes de uma região, por dia, isto é, diz respeito à quantidade de resíduo que cada habitante gera diariamente. Também descreve que a composição gravimétrica informa sobre a composição do resíduo, indicando o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de lixo analisada, já o peso específico aparente compreende o peso do lixo solto em função do volume ocupado livremente, sem qualquer compactação.

Os variados aspectos socioculturais e ambientais, bem como o nível de desenvolvimento social e econômico de cada país acarreta diferenças na

composição residual. Quanto maior o nível de evolução socioeconômica, menor o percentual de matéria orgânica existente no país (MACIEL, 2009).

A composição química, o poder calorífico, a relação carbono/nitrogênio (C:N) e o potencial hidrogeniônico (pH), exemplificam algumas das características químicas. A composição química indica o teor de cada componente do resíduo (cinzas, matéria orgânica, carbono, nitrogênio, potássio, entre outros), o poder calorífico informa o potencial de um material desprender determinada quantidade de calor quando submetido à queima, a relação carbono/nitrogênio aponta o grau de decomposição da matéria orgânica do resíduo nos processos de tratamento/disposição final, e o teor de acidez ou alcalinidade dos resíduos é caracterizado através do pH (IBAM, 2001).

As características biológicas estão relacionadas aos agentes patogênicos presentes nos resíduos, bem como sua população microbiana (CEMPRE, 2018).

Em relação à classificação, os resíduos sólidos podem ser classificados de acordo com sua origem e natureza.

Quanto à origem, tendo como base o Decreto nº 23.941, de 11 de Janeiro de 2002, que regulamenta a Lei nº 12.008, de 1º de junho de 2001 (PERNAMBUCO, 2002) que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos em Pernambuco, os resíduos sólidos classificam-se em:

- a) **Resíduos Urbanos:** são os resíduos gerados nas áreas urbanas. Englobam os resíduos domiciliares, comerciais e decorrentes de prestação de serviços, e os provenientes dos serviços de limpeza.
- b) **Resíduos Industriais:** são provenientes de atividades de pesquisa e produção de bens, bem como os provenientes das atividades de mineração, os resíduos gerados em áreas de utilidades e manutenção dos estabelecimentos industriais e entulhos de construção civil e similares.
- c) **Resíduos de Serviço de Saúde:** provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial às populações humana ou animal, de centros de pesquisa e de desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde, bem como os medicamentos vencidos ou deteriorados.
- d) **Resíduos de Atividades Rurais:** provenientes da atividade agropecuária, inclusive os resíduos dos insumos utilizados nas mesmas.

- e) Resíduos de Serviços de Transporte:** decorrentes da atividade de transporte e os provenientes de portos, aeroportos, terminais rodoviários, ferroviários e portuários e os postos de fronteira.
- f) Resíduos Radioativos:** materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados de acordo com a norma da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), e que sejam de reutilização imprópria ou não prevista.
- g) Resíduos Especiais:** Aqueles que, em função das características peculiares que apresentam, passam a merecer cuidados especiais em seu acondicionamento, coleta, transporte, manipulação e disposição final. Estão enquadrados nessa classe pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, óleos lubrificantes e assemelhados, pneus, entre outros.

Quanto à natureza, de acordo com a NBR 10004/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que classifica os resíduos de acordo com as características de periculosidade apresentadas, os resíduos podem ser classificados em:

- a) Resíduos classe I - Perigosos;**
- b) Resíduos classe II – Não perigosos;**
 - Resíduos classe II A – Não inertes.
 - Resíduos classe II B – Inertes.

Os resíduos de classe I - Perigosos são aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde ou ao meio ambiente. Os resíduos de classe II A - Não Inertes são aqueles que podem apresentar características de combustibilidade biodegradabilidade ou solubilidade, mas não se enquadram nas classificações de resíduos classe I. Já os resíduos de classe II B - Inertes são aqueles que, por suas características intrínsecas, não oferecem riscos à saúde e que não apresentam constituintes solúveis em água em concentrações superiores aos padrões de potabilidade (BRASIL, 2004).

4.2. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PGRS

O PGRS é o resultado do conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos com o objetivo de minimizar a produção e proporcionar aos resíduos gerados o manejo ambientalmente adequado dos mesmos, conforme o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos ou com Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012).

4.2.1. Acondicionamento

O acondicionamento está relacionado com a preparação do resíduo para coleta e consiste no ato de acomodar os resíduos em recipientes sanitariamente adequados, de forma que não ocorra mistura entre as classes e tem a função de evitar acidentes, evitar a proliferação de vetores, minimizar o impacto visual e olfativo, reduzir a heterogeneidade dos resíduos e facilitar a execução da etapa seguinte, a coleta (CEMPRE, 2018).

Deve ser realizado de acordo com o tipo e a quantidade gerada de resíduo, levando em consideração a frequência da coleta, o tipo de edificação, e o preço do recipiente onde será acondicionado.

A Resolução nº 275/2001 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA estabelece padrões de cores para os diferentes tipos de resíduos para identificação de coletores (BRASIL, 2001).

Por apresentarem um maior potencial infectante, os resíduos de serviços de Saúde (RSS) exigem uma maior atenção. É essencial que haja a separação entre as porções infectante e comum, bem como a porção perfurocortante.

A Figura 1 mostra os padrões de cores para os diferentes tipos de resíduos de acordo com Conama 275/2001.

Figura 1: Padrões de cores para os diferentes tipos de resíduos, segundo a Resolução CONAMA 275/2001.



Fonte: Recicla Ambiental (2018).

4.2.2. Coleta e transporte

A fase da coleta consiste no recolhimento dos resíduos gerados. É geralmente realizada por caminhões ou outros tipos de veículos de força motriz, que transportam o resíduo do ponto de geração até o destino final pretendido.

A coleta engloba desde a partida do veículo da garagem, compreendendo todo o percurso gasto na viagem para remoção dos resíduos dos locais onde foram acondicionados aos locais de descarga, até o retorno do veículo ao ponto de partida (CUNHA; CAIXETA FILHO, 2002).

Para que a coleta aconteça de forma eficiente, deve ser realizada com frequência, e em dias e horários regulares, garantindo que não haja grandes acúmulos de volumes nas fontes geradoras, nem nas ruas, evitando assim, a proliferação de vetores e, conseqüentemente, proporcionando melhores condições de higiene e saúde para população (STARKE, 2009).

4.2.3. Tratamento e disposição final

O tratamento abrange um conjunto de atividades e processos que visam a redução da quantidade e do potencial poluidor dos resíduos sólidos em geral. Nesta etapa, o resíduo sólido deve ser transformado em material inerte ou biologicamente

estável. Os principais exemplos de tratamentos adequados são a reciclagem e a compostagem (IBAM, 2001).

A disposição final é a última etapa do processo de gerenciamento e estabelece a disposição final de acordo com a natureza dos resíduos. Entre as diversas formas da correta destinação final de RSU, existe a incineração controlada e o aterro sanitário. A realização inadequada desta etapa compreende o lançamento ou a queima dos resíduos, em céu aberto, sem nenhum controle, oferecendo elevado risco à saúde da população e ao meio ambiente (PIRANI, 2010).

4.3. ASPECTOS LEGAIS

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei n. 12.305, de 2010 e regulamentada por meio do Decreto n. 7.404, de 2010, estabelece as principais diretrizes acerca do gerenciamento de resíduos sólidos no país. Nela estão contidas definições, princípios, objetivos, metas e instrumentos importantes para o enfrentamento da problemática decorrente do manejo inadequado dos resíduos (BRASIL, 2010).

Dentre os principais objetivos desta lei, estão a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, o incentivo à indústria da reciclagem, e gestão integrada de resíduos sólidos. A referida política ainda institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos pelo ciclo de vida dos produtos e a logística reversa (BRASIL, 2010).

Além da PNRS, alguns estados e cidades brasileiras também possuem leis estaduais e municipais específicas sobre o assunto. No estado de Pernambuco, existe a lei nº 14.236 que dispõe sobre os princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no estado (PERNAMBUCO, 2010).

Não existe uma legislação específica sobre a política de destinação e acondicionamento final dos resíduos sólidos no Município de Santa Cruz do Capibaribe-PE, contudo, o Plano Diretor Municipal da cidade, criado através da Lei Municipal nº 1.635/2007 (SANTA CRUZ DO CAPIBARIBE, 2007), dispõe e

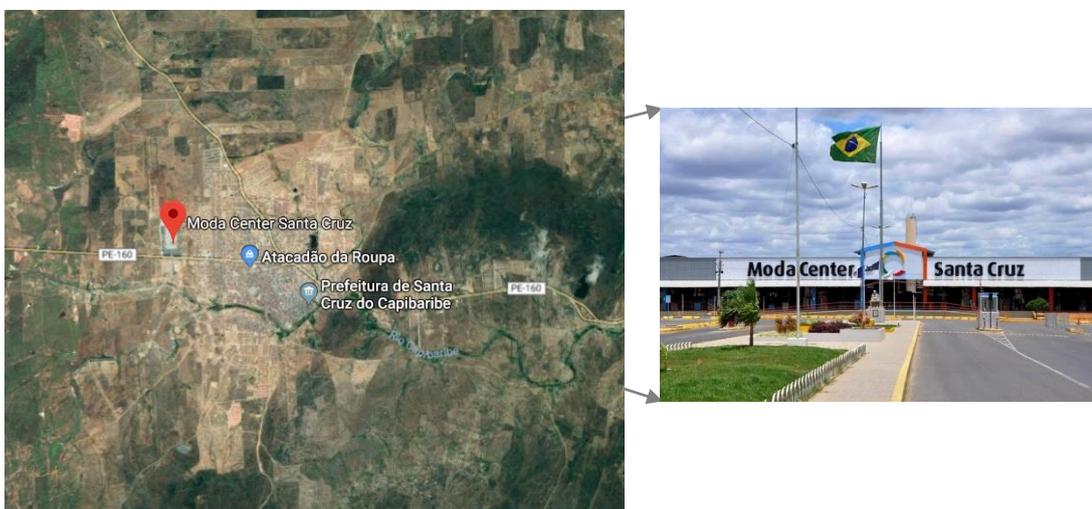
estabelece meios que visam à proteção ao meio ambiente e limpeza urbana através da coleta seletiva (LIMA, 2017).

5. MATERIAL E MÉTODOS

5.1. ÁREA DE ESTUDO

O objeto de estudo foi o centro atacadista Moda Center Santa Cruz, localizado na Cidade de Santa Cruz do Capibaribe-PE, com as coordenadas geográficas: latitude: -7.9484331 e longitude: -36.2064182 (Figura 2).

Figura 2: Localização do empreendimento Moda Center Santa Cruz



Fonte: Mapa elaborado pelos autores a partir de imagens do Google Earth (2018).

O empreendimento Moda Center Santa Cruz é considerado o maior centro atacadista de confecções da América Latina. Conta com cerca de 10 mil pontos comerciais entre boxes e lojas, 12 banheiros, 6 praças de alimentação, lanchonetes e restaurantes, um centro de convenções, área administrativa, estacionamento e ainda conta com uma unidade de apoio médico. Nos períodos de maior movimento, o local chega a receber mais de 150 mil visitantes por semana. O empreendimento funciona nas segundas e terças-feiras, a partir das 5 horas da manhã. Ressalta-se que nos meses de novembro e dezembro seus dias de funcionamento são expandidos, passando a ser de domingo à terça-feira, no mesmo horário.

Os pontos comerciais estão divididos em seis setores: azul, laranja, vermelho, verde, amarelo e branco (Figura 3).

Figura 3: Localização dos setores.



Fonte: Adaptado de imagem do Google Earth (2019).

5.2. TIPO DE ESTUDO

Estudo descritivo, com levantamentos de campo, a partir dos quais foram obtidos dados para a realização do diagnóstico do gerenciamento dos resíduos sólidos gerados pelo Moda Center Santa Cruz.

5.3. TIPO DE PESQUISA

É uma pesquisa qualitativa e quantitativa.

5.4. TIPO DE ABORDAGEM

Caracteriza-se por uma pesquisa quali-quantitativa, em que foram levantadas informações no que se referem a quantidade de resíduo gerado, suas características, levantamento da composição gravimétrica e classificação dos resíduos, para elaboração do diagnóstico dos resíduos sólidos do Moda Center Santa Cruz e propostas de manejo desses resíduos.

5.5. POPULAÇÃO E AMOSTRA

Participaram dessa pesquisa os responsáveis por restaurantes, os lojistas e os consumidores, pois se caracterizam como geradores de resíduos sólidos, além de funcionários da administração e responsáveis pela limpeza do Moda Center Santa Cruz.

5.6. PERÍODO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO

A pesquisa foi desenvolvida no período compreendido entre os meses de fevereiro e maio, do ano de 2019.

5.7. CRITÉRIO DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

O critério de inclusão do Moda Center Santa Cruz e exclusão dos demais centros atacadistas situados no Agreste pernambucano, foi baseada no fato de que o Moda Center Santa Cruz é considerado um dos maiores centros atacadistas do Brasil. Por isso, tem um grande fluxo de pessoas, principalmente do Brasil, em dias de feira, gerando, assim, uma grande quantidade de resíduos sólidos.

5.8. COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada através de visitas, pesquisas em sites, artigos e obtenção de informações dos gestores do local de estudo. Foram observadas características do local, pontos de geração e tipos de resíduos gerados, quantidade, condições de segregação, acondicionamento, coleta, transporte e destinação final.

5.9. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

Inicialmente foi realizado um diagnóstico do local a partir de observações feitas *in loco* com registros fotográficos, e informações colhidas com a administração e funcionários, das condições atuais do empreendimento.

De acordo com a administração do Moda Center Santa Cruz, os resíduos gerados são classificados em “resíduos orgânicos” e “resíduos inorgânicos”. Para caracterizar os resíduos gerados e avaliar se a segregação está sendo feita de maneira correta, foi realizado um estudo de composição gravimétrica com os

resíduos classificados como “resíduos orgânicos” e outro estudo para os “resíduos inorgânicos”.

Para a composição gravimétrica dos “resíduos inorgânicos” foram utilizados dados do quantitativo de cada tipo de resíduo que chega a Associação de Catadores de Santa Cruz do Capibaribe, levantados em um período de quinze dias. Os dados foram disponibilizados pelo presidente da associação.

Para o estudo de composição gravimétrica dos “resíduos orgânicos” foram coletadas amostras de resíduos do local de armazenamento temporário do Moda Center (Figura 4). A coleta do material foi realizada numa terça-feira por ser o dia subsequente ao dia de maior fluxo da feira e, com isso, tem um maior quantitativo de resíduos. Essas amostras foram pesadas e foi realizada a identificação visual de suas características, tendo como critério o percentual estimado de resíduos orgânicos nelas contido.

Figura 4: Amostras coletadas da área de armazenamento temporário dos resíduos orgânicos.



Fonte: Autores (2019).

Para o estudo quantitativo dos resíduos sólidos foram obtidos dados do aterro sanitário de Santa Cruz do Capibaribe. Os dados disponibilizados pelos gestores do aterro foram referentes aos meses de novembro e dezembro de 2018 e janeiro e fevereiro de 2019. É importante destacar que o aterro sanitário somente recebe do Moda Center os resíduos classificados pelos gestores do centro comercial como orgânicos.

A partir dos dados levantados dos tipos de resíduos gerados no Moda Center, foi realizada a classificação de acordo com a NBR 10004/2004.

Com base nos resultados de caracterização, quantificação e classificação dos resíduos gerados, foram elaboradas propostas para que do Moda Center melhore o gerenciamento dos seus resíduos sólidos gerados.

5.10. ANÁLISE DE DADOS

As análises de dados obtidos foram descritas e avaliadas através de quadros, gráficos e tabelas, elaboradas a partir do Microsoft Excel 2016.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1. DIAGNÓSTICO DO EMPREENDIMENTO

Com base nas informações coletadas e para um melhor entendimento, o gerenciamento atual dos resíduos comuns, que são gerados na administração e área dos boxes e lojas, estão descritos nas seguintes etapas: Segregação e Acondicionamento; Armazenamento Temporário; Coleta Interna, Coleta Externa, Transporte e Destinação Final. Também foram descritos alguns dos problemas encontrados.

Os resíduos de serviço de saúde e os resíduos especiais estão descritos em itens específicos.

6.1.1. Segregação e Acondicionamento

De acordo com a administração do Moda Center Santa Cruz, os resíduos gerados são classificados em “resíduos orgânicos” e “resíduos inorgânicos”, os quais são considerados como resíduos recicláveis. A parcela classificada como orgânica compreende os resíduos coletados das lixeiras das praças de alimentação e dos sanitários. Já os resíduos classificados como inorgânicos são compostos pelos resíduos descartados nos demais coletores. De acordo com a administração existem cerca de 3.000 coletores distribuídos em todo o empreendimento, para coleta de resíduos orgânicos e inorgânicos.

A fim de diferenciar os dois tipos de resíduos, o empreendimento adotou a utilização de duas cores de sacos plásticos diferentes: azul para os inorgânicos e preto para os orgânicos.

Os principais problemas encontrados nas etapas de segregação e acondicionamento foram os seguintes:

- Não há um padrão de tamanho e formato dos coletores (Figura 5), alguns são muito pequenos e chegam a transbordar.

Figura 5: Alguns dos tipos de lixeiras encontrados.



Fonte: Autores (2019).

- Presença de coletores deteriorados (Figura 6).

Figura 6: Coletor deteriorado.



Fonte: Autores (2019).

- Apesar de haver uma classificação prévia dos resíduos, não há nenhuma sinalização nos coletores que indique a separação entre orgânicos e inorgânicos, o que reflete na ineficiência da classificação.
- As lixeiras do tipo basculante, disponíveis nas ruas dos boxes, não dispõem de tampa, e em sua grande maioria, nos dias de feira, são retiradas pelos feirantes para liberar espaço para expor suas mercadorias (Figura 77).

Figura 7: Lixeiras disponíveis nas ruas dos blocos.



Fonte: Autores (2019).

- Foram observados também pontos onde há concentração de lixeiras (Figura 8).

Figura 8: Concentração de lixeiras.



Fonte: Autores (2019).

6.1.2. Armazenamento Temporário

O centro comercial dispõe de quatro áreas para armazenamento temporário dos resíduos, que estão localizadas na parte externa da área comercial, sendo duas situadas do lado esquerdo e duas do lado direito, tomando a fachada principal como referencial. Nesses locais são depositados os resíduos advindos da coleta interna.

As duas áreas situadas do lado esquerdo (nos setores vermelho e amarelo) são destinadas ao armazenamento temporário dos resíduos acondicionados nos sacos azuis (inorgânicos), já as outras duas áreas do lado direito (setores verde e branco), armazenam os sacos pretos (orgânicos) (Figura 9). Todas as áreas são descobertas e possuem portão com ferrolho.

Figura 9: Localização aproximada das áreas de armazenamento temporário.



Fonte: Adaptado de imagem do Google Earth (2019)

A Figura 10 mostra uma das áreas de armazenamento temporário dos resíduos inorgânicos.

Figura 10: Área de armazenamento temporário de resíduos inorgânicos.



Fonte: Autores (2019).

O principal problema encontrado nas áreas de armazenamento temporário é a falta de cobertura, o que faz com que os resíduos fiquem expostos às chuvas, favorecendo a geração de lixiviado.

Também foi detectada a presença de resíduos soltos, depositados aleatoriamente pelos feirantes, além disso, na área destinada ao armazenamento dos resíduos orgânicos, foram encontrados materiais que poderiam ser reciclados (Figura 11).

Figura 11: Presença de outros materiais na área de armazenamento temporário dos resíduos orgânicos.



Fonte: Autores (2019).

6.1.3. Coleta Interna, Coleta Externa, Transporte e Destinação Final.

As coletas internas e externas dos resíduos são realizadas pelos da guarnição da limpeza, providos de botas e luvas.

A coleta interna dos resíduos descartados nos coletores é realizada com auxílio de containers de plástico com rodas (Figura 12), por onde são transportados até as áreas de armazenamento temporário.

Figura 12: Container de duas rodas, utilizado no auxílio da coleta interna dos resíduos.



Fonte: Autores (2019).

A coleta externa dos resíduos classificados como recicláveis, dispostos na área de armazenamento temporário, é realizada, em geral, nos dias de terça e quarta-feira de cada semana, pois compreendem os dias seguintes aos dias de feira. Nesses mesmos dias, esses resíduos são encaminhados para a Associação de Catadores. A quantidade de viagens do caminhão depende do volume de resíduo gerado, mas, de um modo geral, em dias normais de feira, o caminhão realiza duas viagens com sua capacidade máxima. Em épocas de maiores fluxos, o número de viagens aumenta para quatro. Na quarta-feira, os resíduos da coleta interna do Moda Center são somados aos resíduos de limpeza do estacionamento.

A coleta dos resíduos classificados como não recicláveis é realizada diariamente, com exceção do domingo.

É importante considerar que as feiras dos meses de novembro e dezembro são realizadas nos domingos e nas segundas-feiras, diferentemente dos outros meses, que ocorrem nas segundas e terças-feiras. Com essas mudanças, os dias de coleta dos resíduos também sofrem alteração.

O transporte desses resíduos é realizado por um caminhão caçamba próprio do empreendimento (Figura 13). O caminhão é carregado pela equipe de limpeza. (Figura 14).

Figura 13: Caminhão caçamba.



Fonte: Autores (2019).

Figura 14: Caminhão sendo carregado.



Fonte: Autores (2019).

Os resíduos acondicionados nos sacos azuis, classificados como inorgânicos, seguem para a Associação dos Catadores de Reciclagem de Santa Cruz do Capibaribe (Figura 15), enquanto os resíduos acondicionados nos sacos pretos são encaminhados ao aterro sanitário do município.

Figura 15: Associação de catadores de Santa Cruz do Capibaribe.



Fonte: Autores (2019).

É importante destacar que, após a triagem dos resíduos realizada na associação, há um resultante de uma grande parcela de resíduos que não pode ser reciclada. Esses resíduos são transportados novamente pelo caminhão do Moda Center, da Associação até o Aterro, o que contabiliza viagens adicionais.

6.2. RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE (RSS)

Os resíduos gerados no posto ambulatorial são classificados em: infectante e comum. A porção classificada como infectante é descartada em quatro coletores, de dois tipos, todos sinalizados (Figura 16), sendo os materiais perfurocortantes descartados em coletores de papelão, específicos para o descarte de tais matérias e os demais resíduos infectantes descartados em coletores rígidos, com tampa e pedal. Os resíduos comuns são descartados em um coletor com tampa acionada por pedal (Figura 17).

Figura 16: Coletores de lixo infectante.



Fonte: Autores (2019).

Figura 17: Coletor de lixo comum.



Fonte: Autores (2019).

Os resíduos são coletados e transportados diariamente por uma funcionária, do posto ambulatorial até um espaço de armazenamento externo de resíduos infectantes (Figura 18). Este espaço é coberto e possui uma grade, porém são necessárias adequações. Os resíduos são armazenados em uma bombona pequena de 30L (Figura 19), e coletados a cada 15 dias por uma empresa terceirizada. O volume de resíduos gerados não chega a encher o recipiente. Isso ocorre por não haver realização de procedimentos invasivos no posto ambulatorial.

Figura 18: Espaço para armazenamento externo dos RSS.



Fonte: Autores (2019).

Figura 19: Bombona de armazenamento de RSS.



Fonte: Autores (2019).

Não foi informado se há algum documento de controle dos resíduos coletados.

6.3. RESÍDUOS ESPECIAIS

6.3.1. Pilhas e Baterias

O empreendimento dispõe de um coletor específico para pilhas e baterias (Figura 20), fixado ao lado da sala da ouvidora, localizado no setor vermelho. O material é coletado pela mesma empresa terceirizada que coleta os resíduos de serviço de saúde. Os funcionários não souberam informar a frequência de coleta e nem a quantidade média que é coletada.

Figura 20: Coletor de pilhas e baterias.



Fonte: Autores (2019).

6.3.2. Lâmpadas

Foi informado por funcionários do Moda Center que as lâmpadas são recolhidas pela prefeitura da cidade, contudo, não souberam informar a frequência de coleta, quantidade gerada e nem como são armazenadas.

6.3.3. Óleo de cozinha

Existem coletores específicos para o descarte do óleo de cozinha utilizado no preparo de refeições dos restaurantes. Os coletores possuem capacidade de aproximadamente 30L e estão dispostos em espaços sinalizados (

Figura 21), localizados nos corredores que dão acesso às cozinhas dos restaurantes (Figura 22), porém, alguns corredores não dispõem do coletor.

Foi informado que a coleta desse resíduo é realizada ao fim de cada feira por um produtor de sabão.

Figura 21: Coletor de óleo de cozinha.



Fonte: Autores (2019).

Figura 22: Corredor que dá acesso às cozinhas dos restaurantes.



Fonte: Autores (2019).

A Figura 23 mostra o sabão produzido a partir do óleo descartado.

Figura 23: Sabão produzido a partir do óleo descartado.



Fonte: Autores (2019).

6.3.4. Resíduos de Construção Civil (RCC)

Além dos resíduos já descritos, há também a geração de resíduos provenientes de reformas e obras, executadas no Moda Center. Em termos de composição, esse tipo de resíduo é composto por uma mistura de materiais inertes, tais como concreto, argamassa, madeira, plásticos, papelão, vidros, metais, cerâmica e terra.

Não foi identificado um grande volume gerado deste tipo de resíduo. Não há coletores e nem locais específicos onde são descartados. Estes resíduos são destinados, juntamente com os resíduos orgânicos, ao aterro.

6.4. QUANTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

6.4.1. Quantificação dos Resíduos destinados ao Aterro Sanitário Municipal

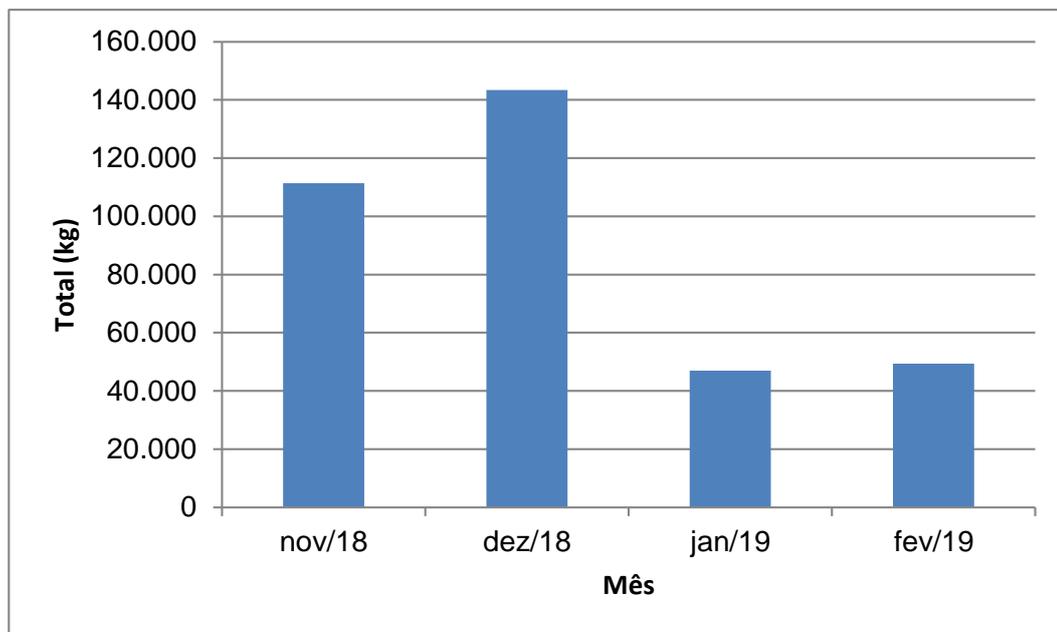
Com base nos dados obtidos através das pesagens realizadas no Aterro Sanitário Municipal de Santa Cruz do Capibaribe foi elaborado um gráfico de quantificação de resíduos sólidos gerados pelo Moda Center.

A

Figura 24 Figura 24 mostra a quantidade mensal de resíduos sólidos destinados ao Aterro, nos últimos meses do ano de 2018 e dos primeiros de 2019.

Devido à problemas operacionais, o aterro não disponibilizou dados dos demais meses.

Figura 24: Quantidade de resíduos destinados ao Aterro Sanitário entre os meses de novembro de 2018 e fevereiro de 2019.



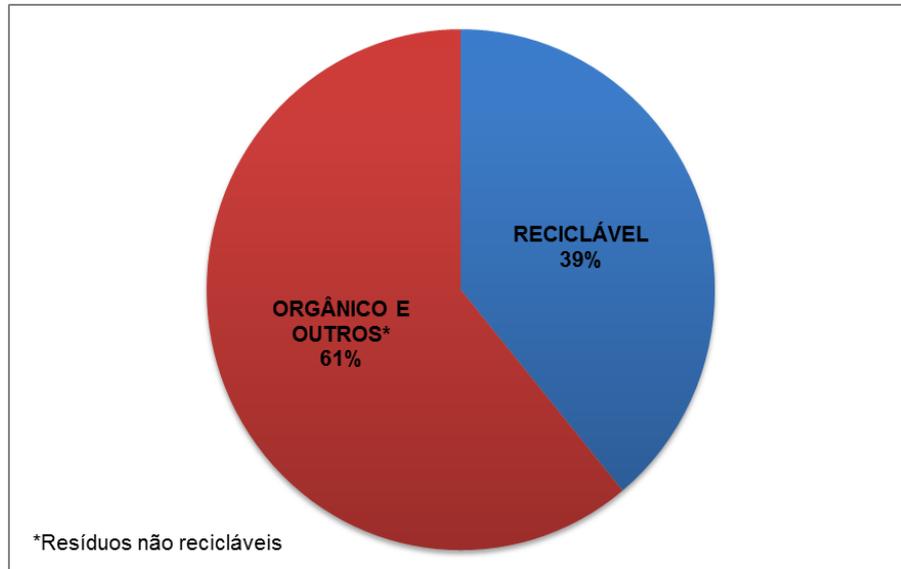
Fonte: Elaborado a partir de dados obtidos no Aterro Sanitário Municipal de Santa Cruz do Capibaribe (2019).

De acordo com a gerência do empreendimento, os meses em que há maior geração de resíduos compreendem os meses de novembro e dezembro. Devido à aproximação do período de festividades, nesses meses que ocorrem as maiores feiras do ano, chamadas de feiras de alta temporada, caracterizadas pelo aumento do fluxo de pessoas, mercadorias, e conseqüentemente da geração de resíduos. Em 2018, no mês de dezembro, a quantidade de resíduos gerados no Moda Center chegou a ultrapassar 140 toneladas.

6.4.2. Composição por tipo de Resíduo

A Figura 25 mostra os percentuais de resíduos recicláveis, e orgânicos e outros, que constituem os resíduos classificados atualmente como orgânicos.

Figura 25: Composição dos resíduos destinados ao aterro sanitário.



Fonte: Autores (2019).

A partir dos dados obtidos da mesma figura, pôde-se concluir que 39% dos resíduos classificados atualmente como orgânicos, na verdade são recicláveis e, portanto, não estão sendo destinados adequadamente.

Para a realização do estudo da composição dos resíduos classificados atualmente como inorgânicos (recicláveis), foram utilizados os dados contidos na Tabela 1, que mostram o quantitativo total e por tipo de material, em kg, dos resíduos que chegaram na Associação de Catadores num período de quinze dias.

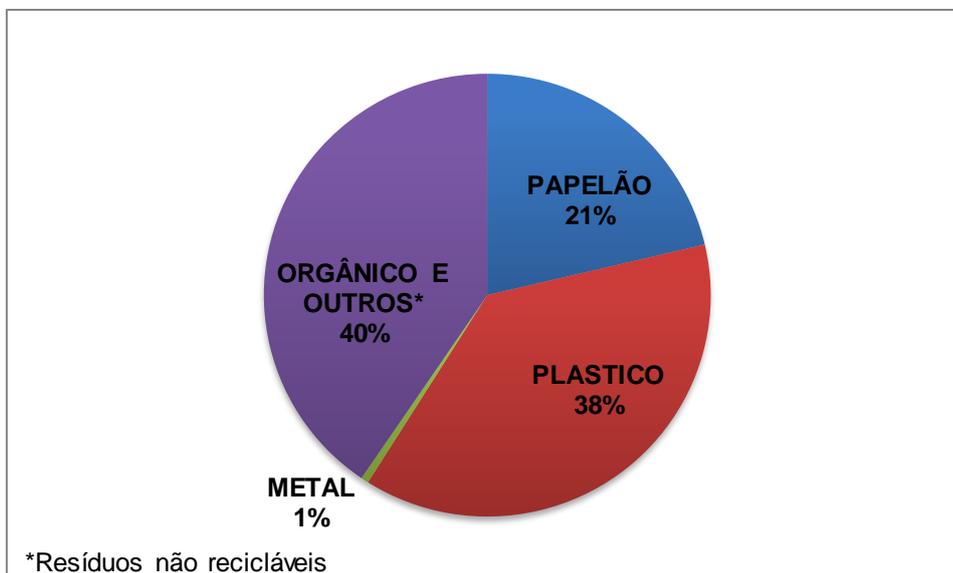
Tabela 1: Resíduos destinados à Associação de Catadores de Santa Cruz.

Peso total (kg)	Papelão (kg)	Plástico (kg)	Metal (kg)	Resíduos não recicláveis (kg)
4.689	1.000	1.765	26	1.898

Fonte: Autores (2019).

Com base na tabela acima, foi gerado um gráfico, contendo os percentuais constituintes desses resíduos (Figura 26).

Figura 26: Composição dos resíduos destinados à Associação de catadores.



Fonte: Autores (2019).

O gráfico acima indica que 40% dos resíduos que chegaram na associação de reciclagem, durante o período levantado, não puderam ser reciclados. Esses resíduos, classificados como Orgânico e outros, após a triagem, são coletados novamente pelo caminhão do Moda Center e levados para o aterro sanitário.

Os gráficos gerados (Figura 25 e Figura 26) comprovam a ineficiência do método de segregação dos resíduos adotado atualmente pelo empreendimento.

6.4.3. Caracterização e Classificação

Com base na NBR 10004/2004 foi feita a classificação qualitativa dos resíduos encontrados no centro comercial (Quadro 1).

Quadro 1: Classificação dos resíduos encontrados.

Tipo de Resíduo	Classes
Plástico	IIA-Não Perigosos
Metal	IIA-Não Perigosos
Papel/Papelão	IIA-Não Perigosos
Vidro	IIB-Não Perigosos
Orgânico	IIA-Não Perigosos
Papel higiênico	IIA- Não Perigosos
Resíduos Infectantes	I-Perigosos
Lâmpadas	I-Perigosos
Pilhas e baterias	I-Perigosos
Óleo de cozinha	I-Perigosos
Resíduos de Construção Civil	IIB-Não Perigosos

Fonte: Adaptado da NBR 10.004.

6.5. PROPOSTAS DE MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Com base no diagnóstico realizado, foram observadas algumas iniciativas relacionadas ao gerenciamento dos resíduos sólidos do empreendimento, contudo, há a necessidade de adequações e melhorias.

As etapas do gerenciamento dos resíduos perigosos e especiais deverão ser realizadas de forma diferenciada dos demais resíduos e por isso serão descritas em itens específicos.

É importante salientar que a Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece que a contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de resíduos sólidos, ou de disposição final de rejeitos, não isenta as pessoas físicas ou jurídicas da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos (BRASIL, 2010). Portanto, compete ao Moda Center exigir a apresentação das licenças ambientais das empresas prestadoras de qualquer um desses serviços ao centro comercial. Além disso, o empreendimento necessita de uma licença para transportar seu próprio resíduo.

6.5.1. Segregação

Para o empreendimento, propõe-se a segregação dos resíduos comuns em “Resíduo Reciclável” e “Resíduo Orgânico e outros”. Apesar de haver espaço para alocação de mais coletores para coleta seletiva, esse modelo de segregação, acompanhado das devidas sinalizações, torna mais fácil a educação ambiental dos funcionários, lojistas e transeuntes.

Visto que só existirão duas opções de coletores para o descarte dos resíduos comuns, a tomada de decisão na hora do descarte será facilitada, acarretando o aumento das chances de sucesso nesta etapa.

A educação Ambiental deve atuar no sentido de conscientizar os geradores a respeito da necessidade e importância de que todos assumam a prática da segregação correta dos resíduos.

6.5.2. Acondicionamento e Identificação

Os resíduos devem ser acondicionados em saco plástico resistente, impermeável e com volume compatível ao tamanho do coletor onde estará contido. As cores de sacos já utilizadas (preto para os resíduos orgânicos e outros, e azul para os resíduos recicláveis) poderão ser mantidas.

Todos os coletores devem ser identificados como “Reciclável” e “Orgânico e outros” e sinalizados. Para a identificação e sinalização dos coletores sugere-se que sejam utilizados placas e adesivos, com ilustrações a respeito de quais resíduos podem ser descartados em cada tipo de coletor, a fim de facilitar o descarte.

Sugere-se também que estes sejam fixados, de maneira que possam ser removidos pela equipe de coleta para realização da limpeza, porém dificultando o deslocamento dos mesmos pelos feirantes.

Com o objetivo de não gerar custos adicionais, os tonéis de metal utilizados atualmente, os coletores das praças de alimentação, e as papeleiras poderão ser reutilizados, desde que sejam devidamente sinalizados, e substituídos, caso haja necessidade.

Em relação às lixeiras localizadas nas ruas dos boxes, sugere-se a substituição por lixeiras basculantes fechadas (Figura 27), dotadas de sinalização, que serão destinadas apenas ao descarte de resíduos recicláveis, assim como uma fiscalização constante.

Figura 27: Modelo de lixeira basculante fechada.



Fonte: Sanremo (2019).

6.5.3. Coleta Interna e Armazenamento Temporário

A coleta dos sacos dos recipientes deverá ocorrer quando estes estiverem próximo à sua capacidade máxima, e de modo que sobre espaço para um nó. Isto minimiza a quantidade de sacos utilizados, acarretando uma diminuição nos gastos do centro de compras e na quantidade de sacos que segue para o aterro e para a associação de reciclagem.

As áreas de armazenamento temporário necessitam de uma cobertura, a fim de proteger os resíduos dos agentes naturais. Além disso, a cobertura ajudará a coibir o descarte de lixo no local por pessoas não autorizadas, evitando a presença de resíduos soltos, sem acondicionamento e a mistura dos resíduos recicláveis com os orgânicos e outros. Também deverão estar fixadas placas indicando acesso restrito aos funcionários nessas áreas.

6.5.4. Transporte e Destinação Final

Para o transporte dos resíduos do Moda Center sugere-se que seja trocada a caçamba do caminhão por um baú, com o objetivo de evitar a exposição dos resíduos à chuvas e desprendimento de sacolas do caminhão, ao longo da rota. A frequência de transporte permanecerá a mesma, porém, caso haja necessidade,

poderá ser modificada. Além disso, o empreendimento deverá possuir a licença para este serviço.

A eficiência na etapa de segregação acarretará a otimização da etapa de transporte, pois, se realizada adequadamente, evitará que o caminhão realize viagens desnecessárias, para transportar resíduos da Associação de Catadores para o Aterro.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos define que a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis deverá ser priorizada nos sistemas de coleta seletiva e de logística reversa (BRASIL, 2010). Com base nisso, a destinação final dos resíduos recicláveis permanecerá como sendo a Associação de catadores de Santa Cruz do Capibaribe.

A PNRS destaca ainda importância dos catadores na gestão integrada dos resíduos sólidos, pois, contribuem para o aumento da vida útil dos aterros sanitários e para a diminuição da demanda por recursos naturais, na medida em que abastece as indústrias recicladoras para reinserção dos resíduos em suas ou em outras cadeias produtivas, em substituição ao uso de matérias-primas virgem.

De acordo com o IBAM (2001), a utilização de cooperativas de catadores contribui na geração de emprego e renda para inúmeras famílias, redução das despesas com os programas de reciclagem entre outras vantagens.

Os resíduos orgânicos e outros deverão ser destinados ao aterro sanitário da cidade, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2010).

6.5.5. Resíduos de Serviço De Saúde (RSS)

A proposta para o gerenciamento dos resíduos de serviço de saúde foi realizada com base na RESOLUÇÃO RDC Nº 306 de 2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, que dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (ANVISA, 2004).

Segunda esta norma, durante o manuseio destes resíduos, o funcionário deve usar equipamentos de proteção individual (EPI). Os resíduos sólidos devem ser acondicionados em saco constituído de material resistente a ruptura e vazamento, impermeável, baseado na NBR 9191/2008 da ABNT, respeitados os limites de peso

de cada saco, sendo proibido o seu esvaziamento ou reaproveitamento (BRASIL, 2008).

Os sacos de acondicionamento, recipientes de coleta interna e externa, e o local de armazenamento externo deverão ser dotados de identificação, posta em local de fácil visualização, de forma indelével, utilizando-se símbolos, cores e frases, atendendo aos parâmetros referenciados na norma NBR 7500/2018 da ABNT, além de outras exigências relacionadas à identificação de conteúdo e ao risco específico de cada grupo de resíduos (BRASIL, 2018).

O transporte de resíduos do local de geração até a área de armazenamento externo deverá ser realizado atendendo roteiro previamente definido e em horários não coincidentes com períodos de maior fluxo de pessoas ou de atividades. Deve ser feito separadamente de acordo com o grupo de resíduos e em recipientes específicos a cada grupo de resíduo.

Devido às gerações semanais e diárias de resíduos não serem excedente a 700L e 150L, respectivamente, o empreendimento pode optar pela instalação de um abrigo reduzido exclusivo (ANVISA, 2018). Como mostrado no item 6.2. do presente trabalho, o Moda Center já dispõe de um abrigo, contudo, são necessárias medidas para que sejam atendidas as seguintes características físicas, exigidas na RDC Nº 306 de 2004:

- Ser construído em alvenaria, fechado, dotado apenas de aberturas teladas para ventilação, restrita a duas aberturas de 10X20 cm cada uma delas, uma a 20 cm do piso e a outra a 20 cm do teto, abrindo para a área externa;
- Piso, paredes, porta e teto de material liso, impermeável e lavável. Caimento de piso para ao lado oposto ao da abertura com instalação de ralo sifonado ligado à instalação de esgoto sanitário do serviço;
- Identificação na porta com o símbolo de acordo com o tipo de resíduo armazenado;
- Ter localização tal que não abra diretamente para a área de permanência de pessoas e, circulação de público, dando-se preferência a locais de fácil acesso à coleta externa e próxima a áreas de guarda de material de limpeza ou expurgo.

Em relação à coleta, o empreendimento deverá exigir da empresa contratada, no ato da retirada dos resíduos, o certificado de coleta e documentos fiscais, que

deverão ficar arquivados à disposição dos órgãos ambientais. Além disso, o Moda Center deverá se informar se a empresa possui as licenças necessárias para a operação do serviço.

6.5.6. Pilhas e Baterias

As pilhas e baterias usadas são consideradas como resíduos perigosos, são constituídas por metais pesados, e podem apresentar riscos à saúde humana e ao meio ambiente, caso não sejam manuseadas e descartadas de modo adequado.

Os coletores de pilhas e baterias, devem ser resistentes, devido ao peso do material que será ali depositado e constituídos de materiais não condutores de eletricidade. O empreendimento já dispõe de um coletor apropriado para o descarte de pilhas e baterias, porém não existe nenhum controle a respeito da quantidade, frequência de coleta e qual a destinação.

A Resolução CONAMA nº 410/2008 exige a coleta e a destinação final ambientalmente adequada para pilhas e baterias. Segundo o Art. 22. da mesma Resolução não são permitidas formas inadequadas de disposição ou destinação final de pilhas e baterias usadas, de quaisquer tipos ou características. Essas formas incluem lançamento a céu aberto ou em aterro não licenciado, queima a céu aberto ou incineração em instalações e equipamentos não licenciados, lançamento em corpos d'água ou em áreas sujeitas à inundação, entre outras (BRASIL, 2008).

Para a Política Nacional de Resíduos Sólidos, está, entre os seus objetivos, a implementação de sistemas de logística reversa para uma série de produtos, incluindo pilhas e baterias. Quando descartadas em um sistema de logística reversa, as pilhas e baterias são passíveis de serem recicladas, possibilitando o reaproveitamento de seus materiais em outros ciclos produtivos na indústria.

A PNRS define a logística reversa como:

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

Para que as pilhas e baterias continuem sendo coletados pela empresa que presta este serviço atualmente ao Moda Center, é imprescindível exigir que a

empresa apresente documentos que comprovem que a destinação desses resíduos está sendo realizada de acordo com a PNRS, bem como as licenças para transportar e manusear esses resíduos. Além disso, é necessário que haja o controle do quantitativo e da frequência de coleta desses tipos de resíduos, pelo empreendimento.

6.5.7. Lâmpadas

Assim como as pilhas e baterias, as lâmpadas são consideradas resíduos perigosos, e de acordo com PNRS, fazem parte dos resíduos contemplados pela logística reversa.

As lâmpadas descartadas deverão ser acondicionadas, preferencialmente, em sua embalagem original e identificadas. Não havendo a possibilidade de acondicionamento nas embalagens originais, deverão ser transportadas envolvidas em plásticos bolha, folhas de jornal ou papelão, e acondicionadas em um coletor exclusivo para as mesmas (Figura 28). No caso de quebra de alguma lâmpada, os cacos de vidro devem ser removidos e a área deve ser lavada. As lâmpadas quebradas deverão ser armazenadas em uma bombona selada e rotulada.

Figura 28: Coletor de lâmpadas.



Fonte: World Clean (2019).

A coleta deverá ser realizada pelos eletricitistas do centro comercial, dotados de EPI's, até a área de estocagem reservada para este resíduo, que poderá ser próxima ao almoxarifado. Quando houver quantidade suficiente de lâmpadas, deverão ser enviadas para reciclagem, acompanhadas do nome e endereço do

fornecedor (Moda Center Santa Cruz), transportador e do reciclador, além do número de lâmpadas enviadas e a data de envio.

6.5.8. Óleo de Cozinha

Fica proibido o descarte de óleo na rede de esgoto. As sobras de óleo de cozinha usado continuarão sendo doadas, contudo, será necessário um acompanhamento da coleta, com registro do volume doado. A coleta permanecerá ocorrendo ao fim de cada feira.

Deverão ser colocados galões para o acondicionamento de óleo nos corredores em que não existem esses coletores. Os mesmos deverão ser lavados após cada coleta.

6.5.9. Resíduos de Construção Civil (RCC)

Por se tratarem de resíduos que não são gerados frequentemente e em grande quantidade, propõe-se que quando houver obras de maior porte, que gerem quantidade de resíduos significativa, seja contratada uma empresa para fornecimento de coletor específico para metralha (Figura 29), com capacidade adequada à geração, bem como seu recolhimento e disposição final adequado.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002 os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei (BRASIL, 2002).

Os resíduos de construção, gerados no Moda Center, são classificados, com base na mesma Resolução, como sendo de Classe A. Sendo assim, deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros.

Figura 29: Caçamba para metralha e entulho.



Fonte: Acqua (2019).

6.5.10. Monitoramento

Após a realização das adequações propostas, apresentadas nos itens anteriores, é importante conduzir o acompanhamento e promover ações corretivas quando necessário.

O monitoramento do gerenciamento dos resíduos deverá ser conduzido por um técnico da área ambiental, que será responsável pelo gerenciamento de todas as etapas do plano, realizando vistorias periódicas, controle e registro dos resíduos coletados, identificando possíveis falhas nos processos e propondo soluções. Esse monitoramento deverá ser realizado a partir de planilhas de controle de resíduos e dos registros gerados.

As planilhas de controle de resíduos poderão ser construídas utilizando o Microsoft Excel e deverão constar o tipo, origem, classificação, quantidade, forma de acondicionamento, destinação dos resíduos, responsáveis pela coleta e a frequência.

O monitoramento é fundamental para a avaliação do desempenho de cada uma das etapas, para a mensuração dos ganhos ambientais e para a criação de metas e objetivos futuros (FIRJAN, 2006).

6.5.11. Capacitação e Conscientização

Um dos fatores imprescindíveis para a realização de um manejo assertivo e eficiente dos resíduos sólidos é o treinamento contínuo dos funcionários envolvidos, pois somente através de uma equipe consciente e comprometida, é possível atingir os objetivos pretendidos. Deste modo, os treinamentos, ou capacitações, deverão ser realizados anualmente e consistirão em palestras e práticas com os funcionários.

Essas atividades deverão ser realizadas por um profissional voltado à área ambiental, buscando sempre a sensibilização dos funcionários quanto às atitudes ambientalmente corretas, abordando os seguintes tópicos:

- Coleta Seletiva;
- Minimização na geração de resíduos;
- Manuseio correto dos resíduos com EPI's;
- Cuidados com acidentes e contaminações na hora do manuseio dos resíduos;
- Responsabilidade Ambiental.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no diagnóstico realizado no Moda Center Santa Cruz, ficou constatado que, apesar das iniciativas relacionadas ao gerenciamento de resíduos sólidos do local, este processo não é realizado adequadamente.

Ao analisar a composição dos resíduos que seguiram para o Aterro Sanitário Municipal de Santa Cruz do Capibaribe, observou-se que cerca de 39% desses resíduos são recicláveis, e, portanto, sua destinação atual está sendo realizada de forma inadequada. Com relação aos resíduos destinados à Associação de Reciclagem durante o período levantado, 40% não puderam ser reciclados. Esses dados indicam falhas no processo de segregação.

Ainda foi possível identificar outros pontos falhos, como a ausência de controle para os resíduos comuns, de Serviço de Saúde e Especiais, falta de sinalização nos coletores, presença de coletores danificados. Foi identificada também a necessidade de adequações estruturais nas quatro áreas de armazenamento temporário dos resíduos comuns e na área de armazenamento temporário dos RSS. O empreendimento também deverá adequar o caminho utilizado para transporte dos resíduos e obter a licença para esta operação.

Com relação às empresas que realizam a coleta e destinação dos Resíduos de Serviço de Saúde e Especiais, estas devem possuir todas as licenças necessárias ao exercício dos serviços prestados, além de fornecer o certificado de coleta e destinação final, e documentos fiscais. Estes documentos deverão ser arquivados e disponibilizados em uma eventual fiscalização.

Além das adequações propostas para cada uma das etapas de Segregação, Acondicionamento, Coleta interna e Externa, Armazenamento Temporário, Transporte e Destinação Final, foram propostos também o monitoramento do gerenciamento dos resíduos e a realização de capacitação dos funcionários.

Com a implantação de todas as propostas contidas neste trabalho espera-se que haja um aumento na porcentagem de reciclagem, diminuição dos resíduos enviados para o Aterro Sanitário, otimização da etapa de transporte, contribuição para a conscientização ambiental dos funcionários, e com isso promover o desenvolvimento sustentável do empreendimento.

REFERÊNCIAS

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil - 2016**. São Paulo, SP – Brasil. 2016.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução Da Diretoria Colegiada** – RDC nº306, Brasília, 2004.

ACQUA, **Equipamentos para acondicionamento – Caçambas de 3 e 5m³**. Disponível em: < <https://www.acquags.com.br/equipamentos/>>. Acesso: 13/05/2019.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA – nº 307/ 2002. **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil**. Brasil, 2002.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA – nº 275/ 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**. Brasil, 2001.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA - nº 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, e dá outras providências**. Brasil, 2008.

_____. Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR 10004: 2004. **Resíduos sólidos – Classificação**. Brasil, 2004.

_____. Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR 9191: 2008. **Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Requisitos e métodos de ensaio**. Brasil, 2008.

_____. Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR 7500: 2018. **Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais**. Brasil, 2018.

_____. Lei nº. 12.305, de 02 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**. Brasília, 2010.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Gestão de Resíduos, Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2011.

_____. Ministério do Meio Ambiente; ICLEI – Brasil. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação**. Brasília, 2012.

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo, 2018. Disponível em: < http://cempre.org.br/upload/Lixo_Municipal_2018.pdf>. Acesso: 20/10/2018.

CUNHA, V.; CAIXETA FILHO, J. V. **Gerenciamento da Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos: 2002**. Uberlândia, 2002.

FIRJAN. **Manual de Gerenciamento de Resíduos: Guia de procedimento passo a passo**. 2.ed. Rio de Janeiro, 2006.

IBAM. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Disponível em: <<http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>>. Acesso: 17/08/2018

LIMA, A. R. **Diagnóstico do Acondicionamento Final dos Resíduos Sólidos Urbanos: RSU no município de Santa Cruz do Capibaribe – Pernambuco**. Centro Universitário Tabosa de Almeida – ASCES/UNITA. Caruaru, 2017.

MACIEL, F.J. **Geração de biogás e energia em aterro experimental de resíduos sólidos urbanos**. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2009.

PERNAMBUCO. Lei nº. 14. 236, de 13 de dezembro de 2010. **Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e dá outras providências**. Recife, 2010.

_____. **Plano estadual de resíduos sólidos de Pernambuco**. 2002. Disponível em: <http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/PlanoResiduoSolido_FINAL_002.pdf>. Acesso em: 22/08/2018.

PIRANI, N. C. **Sustentabilidade e a gestão compartilhada dos resíduos sólidos no município de Ribeirão Preto/SP: conflitos e desafios**. 2010. 110 f. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

RECICLA AMBIENTAL. **Padrões de cores para os diferentes tipos de resíduos, segundo a Resolução CONAMA 275/2001**. Disponível em: <<http://www.reciclaambientalsc.com.br/a-importancia-da-reciclagem/>>. Acesso: 13/08/2018

SANTA CRUZ DO CAPIBARIE. **Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, Lei Municipal nº 1.635/2007 de 13 de abr. 2007**. Disponível em: <<http://www.camarasantacruzdocapibaribe.pe.gov.br/Leis%20Aprovadas/Lei1635-2007.pdf>>. Acesso: 14/11/2018.

SANREMO, **Lixeira basculante plastico sanremo 10l**. Disponível em: <<https://www.sanremo.com.br/produto/lixeira-basculante-plastico-sanremo-10l-418>>. Acesso: 11/05/2019.

STARKE, G. **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de São Bonifácio – SC**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2009.

WORLD CLEAN, **Container para lâmpadas usadas - modelo w49**. Disponível em: <<http://www.worldclean.com.br/lixearas/container-para-lampadas-usadas-modelo-w49>>. Acesso: 13/05/2019.