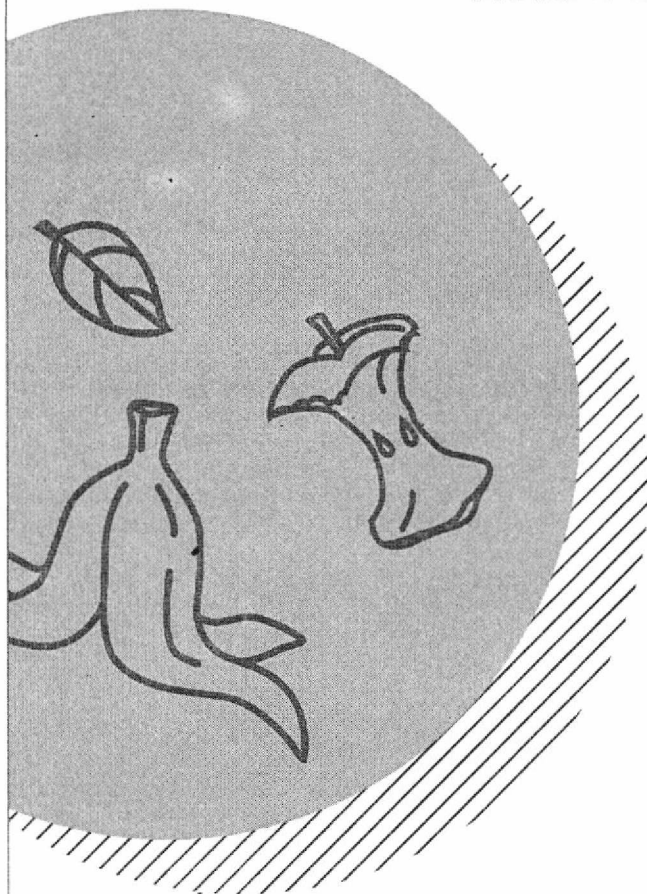




UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO
MARANHÃO



GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: CENÁRIO ATUAL NA CIDADE DE SÃO LUÍS-MA



LUCAS MEDEIROS DOS
SANTOS



SÃO LUÍS-MA
2021

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
CURSO DE GEOGRAFIA LICENCIATURA

LUCAS MEDEIROS DOS SANTOS

GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS:
cenário atual em São Luís- MA

SÃO LUÍS
2021

LUCAS MEDEIROS DOS SANTOS

**GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS:
cenário atual em São Luís- MA**

Monografia apresentada ao curso de Geografia, da Universidade Estadual do Maranhão, para a obtenção do grau de licenciado em Geografia.

Orientadora: Prof^a. Ma. Nádja Furtado Bessa dos Santos

SÃO LUÍS
2021

Santos, Lucas Medeiros dos.

Gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos: cenário atual em São Luís – MA / Lucas Medeiros dos Santos. – São Luís, 2021.

73 f

Monografia (Graduação) – Curso de Geografia Licenciatura, Universidade Estadual do Maranhão, 2021.

Orientadora: Profa. Ma. Nádja Furtado Bessa dos Santos.

1. Resíduos sólidos urbanos. 2. Gerenciamento. 3. São Luís. I. Título.

CDU: 628.4 (812.1)

LUCAS MEDEIROS DOS SANTOS

**GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS:
cenário atual em São Luís- MA**

Monografia apresentada ao curso de Geografia, da Universidade Estadual do Maranhão, para a obtenção do grau de licenciado em Geografia

Aprovada em: 19 /01 / 2022

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ma, Nádja Furtado Bessa dos Santos (**Orientadora**)
Universidade Estadual do Maranhão

Prof. Dr. Luís Carlos Araújo dos Santos
Universidade Estadual do Maranhão

Prof. Dr. Silas Nogueira de Melo
Universidade Estadual do Maranhão

A DEUS, força maior, onde encontro a
razão e a motivação para enfrentar os
desafios que a vida coloca em nosso
caminho.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por me dar força e sabedoria e estar sempre ao meu lado me guiando e não deixar desistir mesmo havendo obstáculos.

Aos meus tios, Josanna Marta Nascimento dos Santos e Márcio Ângelo Nascimento dos Santos, pelo amor, incentivos, grande apoio aos meus estudos e pela força espiritual.

A Alysson Machado, por sempre me apoiar e incentivar na vida acadêmica e profissional, pela paciência, pela compreensão e pelo amor.

Aos meus amigos Lucas Souza Lira, Anderson Duarte dos Santos, Marlon Roberth Louro, Yone Barros, Hugo Leonardo, Kátia Almeida, pela força, pelo companheirismo, principalmente nas horas difíceis, aos meus queridos colegas de turma, Charlenildo Martins, Jorsandy Santos, Camylla Cristina Mayer, Vinicius Castelo Branco Aguiar.

Aos meus companheiros de trabalho, Vinicius Amorim e Lucas Gonçalves pela amizade, e por sempre me incentivar na vida acadêmica e profissional.

À minha orientadora, professora mestra Nádja Furtado Bessa dos Santos, pela paciência, dedicação e orientação.

Aos professores da UEMA, pelos ensinamentos e experiências adquiridas.

À Universidade Estadual do Maranhão, que ofereceu oportunidade de estudo e recursos para que minha graduação fosse concluída.

Aos entrevistados, Joabson Costa Pinheiro Junior, presidente do Comitê Gestor de Limpeza Urbana (CGLU); à Rayssa Amorim, Técnica Ambiental e Consultora do Instituto Cidade Lixo Zero de São Luís, assim como a Ribeira Engenharia Ambiental, pelos dados valiosos e fundamentais para esta pesquisa.

“Cada dia a natureza produz o suficiente para nossa carência. Se cada um tomasse o que lhe fosse necessário, não havia pobreza no mundo e ninguém morreria de fome”

(Mahatma Gandhi)

RESUMO

A questão dos resíduos sólidos no Brasil tem sido amplamente discutida na sociedade, pois diariamente toneladas destes materiais são produzidos, gerando um grande problema em sua destinação. No atual cenário, os resíduos sólidos da cidade de São Luís, são coletados e transportados por empresa privada, existem os Ecopontos que são locais de recebimento de resíduos, o Centro Ambiental Ribeira e o Centro de Gerenciamento Ambiental Titara, principais destinos dos resíduos coletados, além de cooperativas que também fazem esse serviço. O presente trabalho tem como objetivo geral caracterizar o atual cenário do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos do município de São Luís; além de investigar a geração e coleta dos resíduos sólidos; verificar o funcionamento dos Ecopontos da cidade e a destinação dos resíduos secos e identificar a disposição final desses resíduos potencialmente reutilizados e recicláveis. Foi empregada a pesquisa qualitativa, pois tem-se a análise da coleta de dados na aplicação dos questionários e entrevistas aos atores sociais investigados, bem como, o registro fotográfico do Centro Ambiental Ribeira. Os resultados mostraram que apesar da existência dos Ecopontos, o que se observa ainda na cidade são formações de lixões, os resíduos sólidos lançados próximos aos PEV's, a falta de sensibilização da população em relação ao trato adequado dos resíduos.

Palavras-chave: resíduos sólidos urbanos; gerenciamento; São Luís.

ABSTRACT

The questions of solid waste in Brazil has widely discussed in society, then daily tons of these material are made, generating a huge problem for destination. In the current scenario, the solid waste from São Luís, are collected and transported by a private company, there Ecopontos that are places to receive those waste, the Centro Ambiental Ribeira and the Centro de Gereciamento Ambiental Titara, main destinations of waste, in addition to cooperatives that also perform this service. The present work have as objective general characterize the current scenario from management of solid waste urban from the city of São Luís; in addition to investigating the generation and waste collection solid; checks the operation of Ecopontos from the town and the destination of dry waste and identify the final disposition of these potentially reusable and recyclable. Therefore, was used search qualitative of data colletion on application of quiz in interviews with social actors investigated, as well as the photographic record of Centro Ambiental Ribeira. The results showed that despite the existence of Ecopoints, what is still seen in the city are the formation of dumps, solid waste thrown near the PEV's, the lack of awareness of the population in relation to the proper treatment of waste.

Keywords: solid urban waste; management; São Luís.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Área dos Vidros no Centro Ambiental Ribeira	40
Figura 2 – Divisórias com RS Recebidos.....	45
Figura 3 – Caçambas com Resíduos no Ecoponto Jardim São Cristóvão	45
Figura 4 – Vista Aérea do Centro Ambiental Ribeira.....	48
Figura 5 – Usina de Beneficiamento de Resíduos Inertes.....	49
Figura 6 – Galpão de Triagem do Centro Ambiental Ribeira.....	50
Figura 7 – Esteira Rolante de Triagem.....	51
Figura 8 – Máquina de Compactação de Latinhas.....	51
Figura 9 – Fragmentadora de Papel.....	51
Figura 10 – Triturador de Vidro.....	51
Figura 11 – Usina de Beneficiamento de Resíduos de Construção Civil.....	52
Figura 12 – Aterro Sanitário.....	53
Figura 13 – Fluxograma Convencional dos Resíduos Sólidos Domiciliares Gerados em São Luís	56

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Feiras Livres Itinerantes.....	41
Quadro 2 – Análise Gravimétrica dos Resíduos do Município de São Luís.....	41
Quadro 3 – Tipos de Resíduos	44
Quadro 4 – Localização dos Ecopontos	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Geração de RSU por Estado.....	19
Tabela 2 – Coleta de RSU e Índice de Cobertura de Coleta por Estado.....	21
Tabela 3 – Quantidade de Municípios com Iniciativas de Coleta Seletiva.....	22
Tabela 4 – Disposição Final de RSU nas Regiões, por Tipo de Destinação (t/ano).....	24

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Geração de RSU no Brasil.....	18
Gráfico 2 – Geração de RSU por Região.....	19
Gráfico 3 – Coleta de RSU no Brasil.....	21
Gráfico 4 – Disposição Final Adequada X Inadequada de RSU no Brasil (t/ano).....	23
Gráfico 5 – Disposição Final de RSU nas Regiões, por Tipo de Destinação (%).....	24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABLP	Associação Brasileira de Resíduos Sólidos Limpeza Urbana
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública Resíduos Especiais
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ASCAMAR	Associação de Catadores de Material Reciclável de São Luís
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
CGA	Central de Gerenciamento Ambiental
CGLU	Comitê Gestor de Limpeza
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
GRSU	Geração de Resíduos Sólidos Urbanos
NBR	Norma Brasileira
PRAD	Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas
PL	Projeto de Lei
PEV	Pontos de Entrega Voluntária
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RCC	Resíduo de Construção Civil
RCD	Resíduo de Construção e Demolição
RS	Resíduos Sólidos
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SEMA	Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Naturais
SEMOSP	Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SLEA	São Luís Engenharia Ambiental
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária do Brasil
SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)	17
2.1. Origem, Classificação e Caracterização dos Resíduos Sólidos Urbanos.....	24
2.2. Legislação sobre Resíduos Sólidos Urbanos.....	30
3 METODOLOGIA	37
4 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DA CIDADE DE SÃO LUÍS: cenário atual	38
4.1. Caracterização dos Resíduos Sólidos Urbanos de São Luís.....	38
4.2. Pontos de Coleta de Resíduos Sólidos (ECOPONTOS).....	43
4.2.1 Destino dos Materiais dos Ecopontos.....	45
4.2.2 Localização dos Ecopontos.....	46
4.3. Centro Ambiental Ribeira.....	47
4.4. Centro de Gerenciamento Ambiental Titara.....	52
4.5. Questionário aplicado à Consultora do Instituto Cidade Lixo Zero.....	55
4.6. Questionário aplicado ao Presidente do CGLU.....	56
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
REFERÊNCIAS.....	61
APÊNDICE A - Modelo de questionário aplicado à Consultora do Instituto Cidade Lixo Zero.....	66
APÊNDICE B - Modelo de Questionário aplicado ao presidente do CGLU.....	68
APÊNDICE C- Pontos de Entrega Voluntária em São Luís- MA.....	70

1.INTRODUÇÃO

A temática dos resíduos sólidos emerge diante de um contexto marcado por um crescimento urbano que não foi acompanhado por políticas públicas eficazes e alicerçadas no planejamento. Como resultado, nos deparamos com o agravamento dos problemas ambientais, que conforme afirma Jacobi (2006, p.09) colocaram em evidência os impactos ocasionados pelos resíduos sólidos, através da “contaminação das águas na quantidade e qualidade de recursos hídricos disponíveis e agravamento da qualidade do ar”.

Todo este panorama revela os desafios e as fragilidades das políticas públicas voltadas para a problemática dos resíduos sólidos urbanos, assim como, expressam a necessidade de seu enfrentamento como forma de garantir a qualidade de vida da população e a sustentabilidade ambiental.

De acordo com Nascimento Neto (2013), embora o marco de discussões sistematizadas sobre os resíduos sólidos tenha ocorrido entre as décadas de 1940 e 1970, foi, precisamente na década de 1980, que esta temática passou a configurar como uma abordagem de competência da gestão pública.

A prioridade conferida à gestão pública a partir do período mencionado se deve aos grandes impactos socioambientais promovidos pela disposição inadequada dos resíduos sólidos no meio ambiente, como por exemplo, os lixões a céu aberto. Além desta situação, ressalta-se também a falta de espaço para a disposição dos mesmos. Nascimento Neto (2013) afirma que a busca por áreas adequadas para o gerenciamento dos resíduos sólidos resultou da expansão urbana e conseqüentemente do aumento do consumo, exigindo, portanto, cada vez mais áreas disponíveis para que seja feita a disposição final.

É diante desta conjuntura, que exige uma crescente preocupação com os recursos naturais e com a saúde pública, que a necessidade de políticas públicas eficazes voltadas para os resíduos sólidos tende a se tornar cada vez mais necessárias (BRASIL, 2010).

Como reflexo deste contexto, que em 2010 foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) pela Lei nº 12.305, que representa um importante marco regulatório no Brasil, visando através de diretrizes e ações direcionar a realidade brasileira a um novo panorama socioambiental (BRASIL, 2010). Em seu artigo 4º a PNRS (2010, p.12) reúne:

O conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo governo federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, municípios ou particulares, com vistas à gestão

integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010, p.12).

Deste modo, a PNRS representa um importante avanço no Brasil para o enfrentamento desta problemática. Através desta lei, toda sociedade, seja ela física ou jurídica, passa ser responsável pela gestão dos resíduos sólidos, devendo, portanto, atuar de modo comprometido para a mitigação dos impactos ambientais (BRASIL, 2010).

De acordo com o Comitê Gestor de Limpeza Urbana – CGLU (2018) em São Luís, a Lei Municipal nº 6.321/2018 é um instrumento que visa fortalecer a gestão de resíduos sólidos, estabelecendo e organizando o Sistema de Limpeza Urbana do Município, incluindo a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, com o objetivo de prevenir e controlar a poluição, proteger e recuperar a qualidade do meio ambiente, realizar a inclusão social dos catadores de materiais recicláveis e a promoção da saúde pública, assegurando um ambiente limpo e ecologicamente equilibrado.

Segundo o CGLU (2018) uma das principais mudanças que a nova legislação traz é a punição, por meio de multas, a quem faz o descarte irregular de resíduos sólidos em vias públicas. A lei torna ainda totalmente proibido lançamento *in natura* a céu aberto dos resíduos sólidos e a queima a céu aberto ou em recipientes, instalações ou equipamentos não licenciados para esta finalidade. A lei, seguindo o que já preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos, deixa claro que a responsabilidade pelo resíduo é de quem gera.

Os Ecopontos, sistema de coleta seletiva da prefeitura também está presente na coleta de resíduos da cidade, são equipamentos da Prefeitura de São Luís com o objetivo de garantir à população um local para a destinação ambientalmente adequada dos resíduos recicláveis e volumosos (CGLU, 2018).

Estes resíduos não são recolhidos pelo serviço de coleta domiciliar porta a porta, cabendo ao cidadão fazer a destinação ambientalmente adequada, conforme prevê a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) – Lei Federal nº 12.305/2010 – e Lei Municipal nº 6.321/2018 (CGLU, 2018).

As características que compõem os resíduos sólidos urbanos são extremamente diversas, complexas e heterogêneas, sofrendo influência do município gerador. A origem dos RSU auxilia na atribuição de responsabilidades, bem como na escolha da tomada de decisão das etapas mais apropriadas do gerenciamento dos resíduos nas esferas federal, estadual e municipal de regulamentação do setor (BARROS, 2012).

Além disso ele estará sujeito à ação de microrganismos decompositores e às condições ambientais que promoverão a transformação de seus constituintes liberando emissões gasosas

e líquidas (CASTILHOS JUNIOR, 2006). A massa de resíduos apresenta uma elevada heterogeneidade de materiais. Para Tchobanoglous *et al.* (1993), a classificação dos resíduos pode ser diferenciada inicialmente em materiais orgânicos e inorgânicos para posterior subdivisão em categorias.

Segundo Alcântara (2007), o profundo conhecimento da composição dos RSU viabiliza uma avaliação preliminar da sua degradabilidade, do poder de contaminação ambiental e das possibilidades de reutilização, reciclagem e valorização energética e orgânica.

Portanto, o objetivo geral deste trabalho foi caracterizar o atual cenário do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos do município de São Luís; como objetivos específicos, investigar a geração e coleta dos resíduos sólidos em São Luís; verificar o funcionamento dos Ecopontos da cidade e a destinação dos resíduos secos e identificar a disposição final dos resíduos sólidos urbanos potencialmente reutilizados e recicláveis.

2. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

Segundo a Fundação Desenvolvimento Ambiental (2014), resíduo, deriva do latim *residuu*, que significa o que sobra de determinada substância. A palavra sólida é incorporada para diferenciar de líquidos e gases. A palavra lixo provém do latim *lix*, que significa lixívia ou resto.

Anos atrás os resíduos sólidos eram apenas denominados lixo. Atualmente há uma compreensão que os materiais separados, passíveis de reciclagem ou reaproveitamento recebem tratamento de resíduos sólidos, enquanto os materiais misturados e acumulados têm mais um sentido de lixo.

A população humana foi aumentando com o tempo e se desenvolvendo, com a Revolução Industrial possibilitou um grande avanço na produção em série de bens de consumo, o que gerou problemas no descarte de lixo. Porém, esse fato não causou preocupação, o que importava era o desenvolvimento e não suas consequências. Entretanto, a partir da segunda metade do século XX iniciou-se uma mudança. A humanidade passou a preocupar-se com o planeta onde vive, devido a fatos como: o buraco na camada de ozônio e o aquecimento global da Terra despertaram a população mundial sobre o que estava acontecendo com o meio ambiente, e a questão da geração e destinação final do lixo foi percebida.

De acordo com LIMA-e-SILVA *et al* (2002, p. 204-205), no Dicionário Brasileiro de Ciências Ambientais, o conceito de resíduo sólido aparece como: “Todo e qualquer refugo, sobra ou detrito resultante da atividade humana, excetuando dejetos e outros materiais sólidos; pode estar em estado sólido ou semi-sólido”.

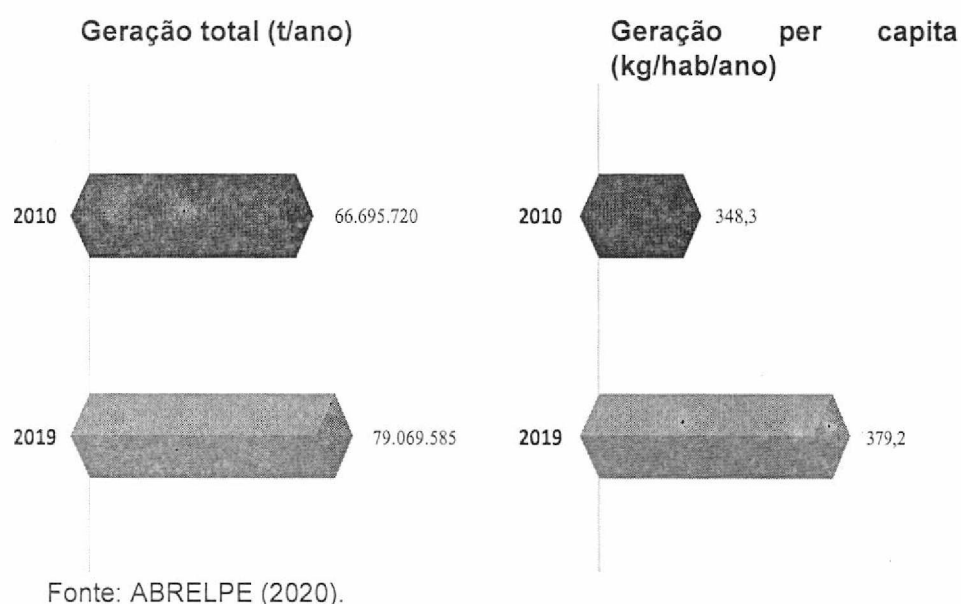
Tecnicamente, resíduo sólido tem um conceito mais detalhado e abrangente. No Brasil, a definição técnica oficialmente utilizada para a expressão “resíduo sólido” se encontra na Norma Brasileira de Referência – NBR N° 10.004/2004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, a qual conceitua resíduos sólidos como sendo os resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.

A USEPA – United States Environmental Protection Agency define os resíduos sólidos como: materiais não líquidos, não solúveis que vão desde o lixo doméstico aos dejetos industriais que contêm substâncias complexas e algumas vezes perigosas. Incluem-se nesta definição também os lodos de esgotos, resíduos agrícolas, de demolição e mineração e mais os líquidos e gases em cilindros.

Dessa forma, tanto na norma brasileira quanto na americana, observa-se que o número de materiais classificados como resíduos sólidos é ainda maior, incluindo até mesmo materiais em estado líquido e gasoso. Tecnicamente, os resíduos sólidos são um conjunto de materiais que pode compreender absolutamente tudo.

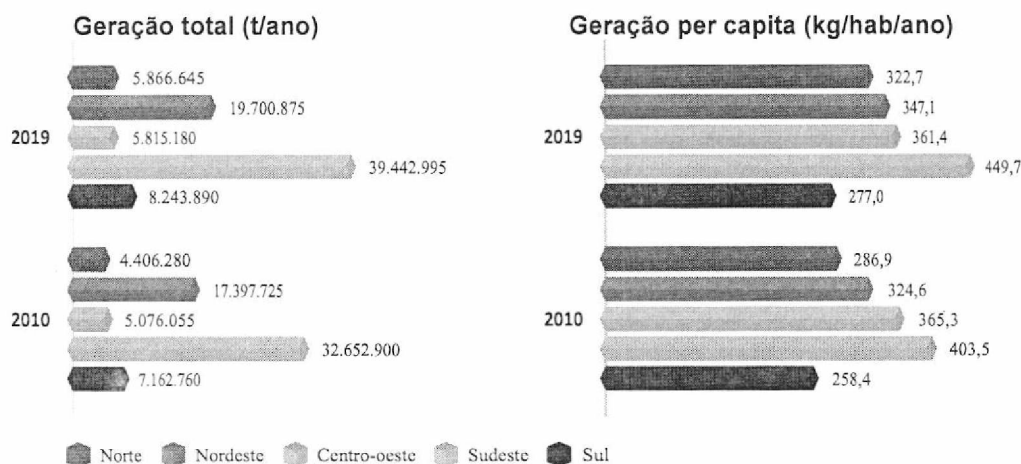
Segundo a ABRELPE (2020) a geração de RSU no Brasil, entre 2010 e 2019, registrou considerável incremento, passando de 67 milhões para 79 milhões de tonelada por ano. Por sua vez, a geração per capita aumentou de 348 kg/ ano para 379 kg/ano, como mostra o Gráfico 1.

Gráfico 1- Geração de RSU no Brasil



Em relação à geração de RSU por Região (Gráfico 2), observa-se que a região Sudeste em 2010, gerou 32 milhões de RSU e no ano de 2010, gerou 403 mil, uma redução significativa ao longo de 9 anos. Este fato deve-se provavelmente ao elevado índice de reciclagem, intensificação da coleta seletiva e nível de sensibilização das pessoas em relação ao trato dos RSU.

Gráfico 2- Geração de RSU por Região



Fonte: ABRELPE (2020).

Na tabela abaixo, pode-se verificar que no Estado do Maranhão, ocorreu um aumento significativo em relação à geração de RSU ao longo desses 9 anos. Podem-se apontar como as possíveis causas desse aumento: a falta de sensibilização da população em relação ao tratamento dado aos resíduos sólidos; o destino incorreto dos resíduos recicláveis para os Ecopontos; falta ou carência de educação ambiental nas escolas.

Tabela 1- Geração de RSU por Estado

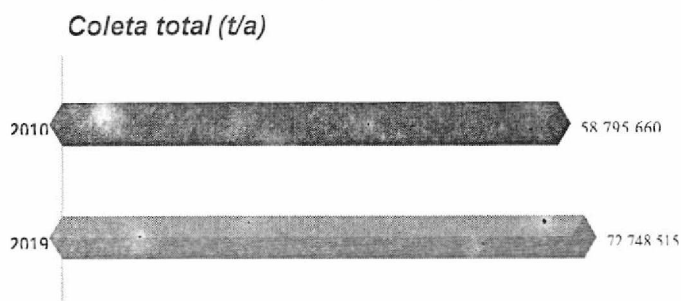
REGIÃO	ESTADO	GERAÇÃO TOTAL 2010 (T/ANO)	GERAÇÃO TOTAL 2019 (T/ANO)
NORTE	ACRE	154.395	239.440
	AMAPÁ	162.790	256.230
	AMAZONAS	1.186.250	1.601.255
	PARÁ	2.109.335	2.643.695
	RONDÔNIA	376.315	510.635
	RORAIMA	110.960	165.710
	TOCANTINS	306.235	449.680
NORDESTE	ALAGOAS	884.760	1.092.810
	BAHIA	4.893.555	5.071.310
	CEARÁ	3.243.025	3.534.660
	MARANHÃO	1.939.245	2.514.120

	PARAÍBA	1.115.440	1.282.245
	PERNAMBUCO	2.811.230	3.285.730
	PIAUÍ	1.072.735	1.141.355
	RIO GRANDE DO NORTE	844.245	1.115.075
	SERGIPE	593.490	663.570
CENTRO-OESTE	DISTRITO FEDERAL	1.585.925	1.104.855
	GOIÁS	1.909.315	2.528.355
	MATO GROSSO	873.445	1.207.420
	MATO GROSSO DO SUL	707.370	974.550
	ESPÍRITO SANTO	1.049.375	1.207.785
SUDESTE	MINAS GERAIS	5.649.470	6.941.570
	RIO DE JANEIRO	7.183.565	8.223.815
	SÃO PAULO	18.770.490	23.069.825
	PARANÁ	2.999.570	3.234.995
SUL	RIO GRANDE DO SUL	2.705.380	3.147.030
	SANTA CATARINA	1.457.810	1.861.865

Fonte: ABRELPE (2020).

Em se tratando da coleta de RSU no Brasil, é notório que a quantidade de resíduos coletados cresceu em todas as regiões do país e, em uma década, passou de cerca de 59 milhões de toneladas em 2010 para 72,7 milhões de toneladas (Gráfico 3) e, no mesmo período, a cobertura de coleta passou de 88% para 92% (ABRELPE, 2020).

Gráfico 3- Coleta de RSU no Brasil



Fonte: ABRELPE (2020).

Dentre os Estados da Região Nordeste, o Maranhão e o Piauí aparecem com os menores índices de cobertura de coleta em 2019, respectivamente, 63,9% e 69,2%. Na Região Sudeste aparecem os Estados com os maiores índices de coleta no ano de 2019. Por ser a região mais populosa do Brasil, e também pelo poder de consumo das pessoas, os RSU gerados são mais intensificados (Tabela 2). Uma análise regional permite verificar que o Sudeste segue como a região que mais contribui para a geração de resíduos em âmbito nacional.

Tabela 2- Coleta de RSU e Índice de Cobertura de Coleta por Estado

REGIÃO	ESTADO	COLETA TOTAL EM 2010 (T/ANO)	ÍNDICE DE COBERTURA DE COLETA EM 2010	COLETA TOTAL EM 2019 (T/ANO)	ÍNDICE DE COBERTURA DE COLETA EM 2019
NORTE	ACRE	124.465	80,6%	198.925	83,1%
	AMAPÁ	158.775	97,5%	239.075	93,3%
	AMAZONAS	997.910	84,1%	1.385.905	86,6%
	PARÁ	1.653.815	78,4%	2.028.670	76,7%
	RONDÔNIA	271.925	72,3%	402.960	78,9%
	RORAIMA	93.440	84,2%	139.430	84,1%
	TOCANTINS	229.950	75,1%	375.220	83,4%
NORDESTE	ALAGOAS	667.950	75,5%	915.785	83,8%
	BAHIA	3.700.370	75,6%	4.266.120	84,1%
	CEARÁ	2.476.890	76,4%	2.830.210	80,1%
	MARANHÃO	1.296.115	66,8%	1.605.270	63,9%
	PARAÍBA	900.820	80,8%	1.111.425	86,7%
	PERNAMBUCO	2.240.370	79,7%	2.856.855	86,9%
	PIAUÍ	606.630	56,5%	789.495	69,2%
	RIO GRANDE DO NORTE	715.400	84,7%	992.070	89,0%
CENTRO-OESTE	SERGIPE	508.445	85,7%	606.265	91,4%
	DISTRITO FEDERAL	1.530.080	96,5%	1.049.740	95,0%
	GOIÁS	1.691.045	88,6%	2.430.900	96,1%
	MATO GROSSO	681.820	78,1%	1.069.450	88,6%
	MATO GROSSO DO SUL	622.325	88,0%	903.375	92,7%

SUDESTE	ESPÍRITO SANTO	879.650	83,8%	1.131.500	93,7%
	MINAS GERAIS	5.382.655	95,3%	6.383.485	92,0%
	RIO DE JANEIRO	6.862.730	95,5%	8.182.570	99,5%
	SÃO PAULO	18.002.895	95,9%	22.984.050	99,6%
SUL	PARANÁ	2.692.970	89,8%	3.074.395	95,0%
	RIO GRANDE DO SUL	2.484.920	91,9%	3.004.315	95,5%
	SANTA CATARINA	1.321.300	90,6%	1.791.055	96,2%

Fonte: ABRELPE (2020)

Quanto a coleta seletiva, os dados de 2010 apontaram que, 3.152 municípios registravam alguma iniciativa de coleta seletiva, enquanto na década seguinte esse número aumentou para 4.070 municípios (Tabela 3). Importante destacar, porém, que em muitos municípios as atividades de coleta seletiva ainda não abrangem a totalidade de sua área urbana (ABRELPE, 2020).

Tabela 3- Quantidade de Municípios com Iniciativas de Coleta Seletiva

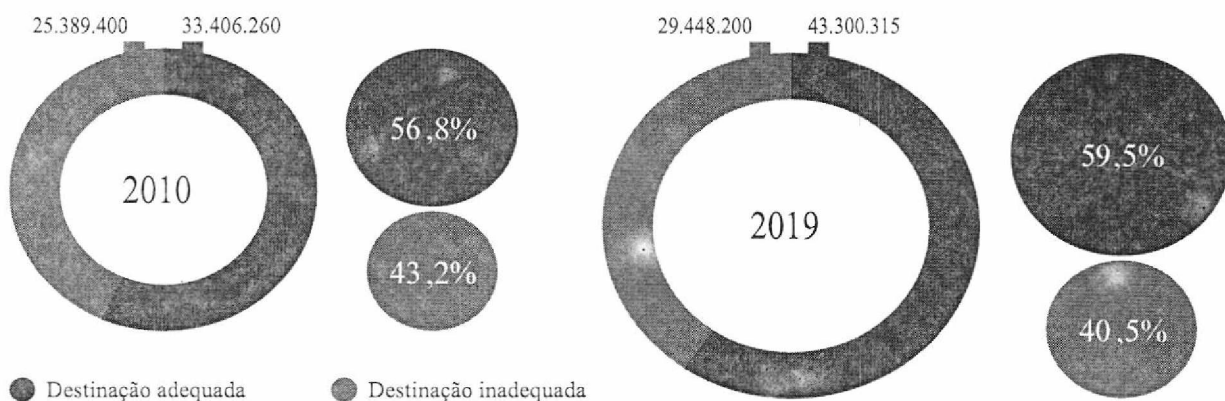
Regiões	Norte		Nordeste		Centro-Oeste		Sudeste		Sul		Brasil	
	2010	2019	2010	2019	2010	2019	2010	2019	2010	2019	2010	2019
Sim	198	286	614	978	122	227	1.313	1.496	905	1.083	3.152	4.070
Não	251	164	1.180	816	34	240	355	172	283	108	2.413	1.500
Total	449	450	1.794	466	467	1.668	1.188	1.191	5.568	5.571	5.570	5.570

Fonte: ABRELPE (2020).

Segundo a ABRELPE (2020, p.20) a disposição final é uma das alternativas de destinação final ambientalmente adequadas previstas na PNRS, desde que observadas as normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. No Brasil, a maior parte dos RSU coletados segue para disposição em aterros sanitários, tendo registrado um aumento de 10 milhões de toneladas em uma década, passando de 33 milhões de toneladas por ano para 43 milhões de toneladas (Gráfico 4). Por outro lado, a quantidade de resíduos

que segue para unidades inadequadas (lixões e aterros controlados) também cresceu, passando de 25 milhões t/ano para pouco mais 29 milhões de t/ano.

Gráfico 4- Disposição Final Adequada x Inadequada de RSU no Brasil (t/ano)



Fonte: ABRELPE (2020).

Na tabela 4, observa-se a disposição final de RSU nas regiões, na qual o aterro sanitário aparece como o tipo de destinação mais adequado em 2010 e 2019.

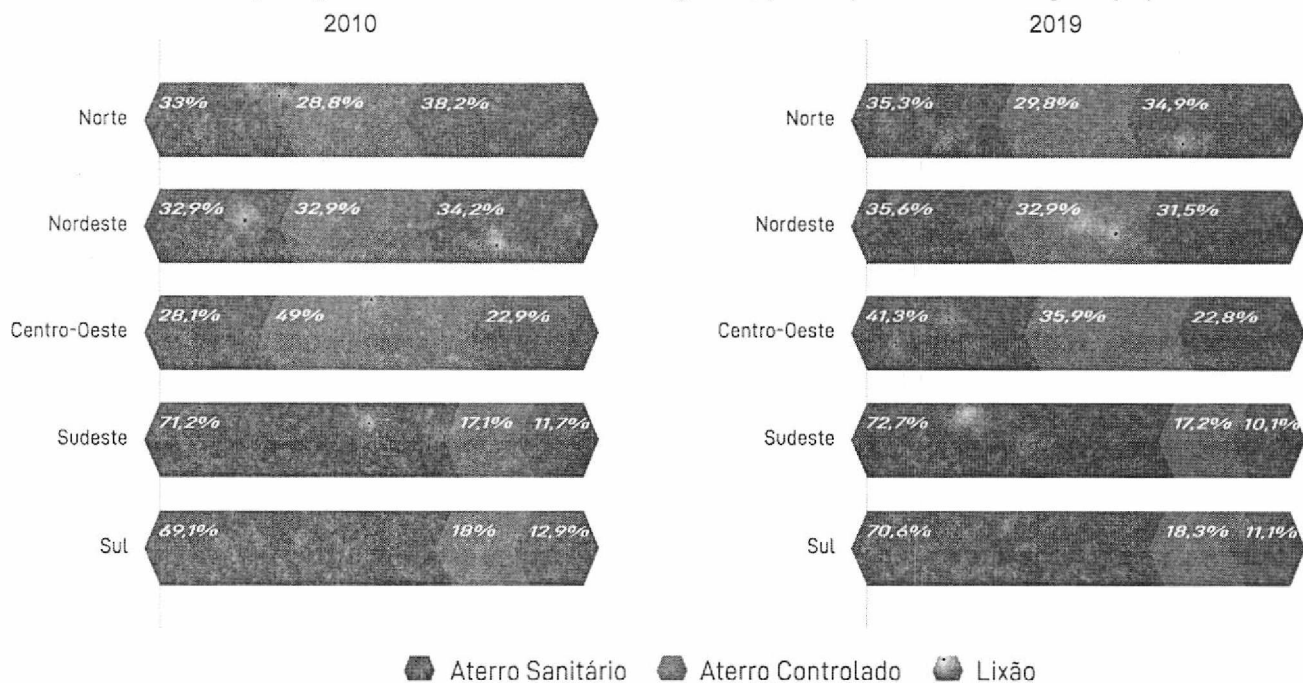
Nas Regiões Norte e Nordeste (Gráfico 5), nos anos de 2010 a 2019, percebe-se que o lixão ainda é o local mais destinado incorretamente os resíduos sólidos urbanos, o que demonstra a falta de sensibilização da população. A consequência de todo esse resíduo lançado inadequadamente em lixões, traz doenças; atração de vetores; poluições do solo, água e ar; poluição estética urbana, além do agravante social com a presença de catadores, denunciando os problemas sociais que a má gestão dos RSU acarreta.

Tabela 4- Disposição Final de RSU nas Regiões, por Tipo de Destinação (t/ano)

Região	2010			2019		
	Aterro Sanitário	Aterro Controlado	Lixão	Aterro Sanitário	Aterro Controlado	Lixão
Norte	1.165.810	1.015.795	1.348.675	1.683.745	1.421.675	1.664.765
Nordeste	4.314.300	4.312.110	4.486.215	5.686.700	5.255.270	5.031.525
Centro-oeste	1.272.025	2.217.010	1.036.235	2.252.415	1.957.860	1.243.190
Sudeste	22.166.085	5.322.065	3.639.780	28.121.425	6.653.220	3.906.960
Sul	4.488.040	1.170.555	840.960	5.556.030	1.440.290	873.445
Brasil	33.406.260	14.037.535	11.351.865	43.300.315	16.727.950	12.720.250

Fonte: ABRELPE (2020).

Gráfico 5- Disposição Final de RSU nas Regiões, por Tipo de Destinação (%)



Fonte: ABRELPE (2020).

2.1. Origem, Classificação e Caracterização dos Resíduos Sólidos Urbanos

Do ponto de vista histórico, o lixo surgiu quando os homens passaram a viver em grupos, fixando-se em determinados lugares e abandonando os hábitos nômades à procura de alimentos ou pastoreando rebanhos. A partir daí, processos visando à

eliminação do lixo passaram a ser motivo de preocupação, embora as soluções visassem unicamente transferir os resíduos produzidos para locais afastados das aglomerações humanas primitivas (RIBEIRO e MORELLI, 2009).

O ato de consumir é intrínseco à nossa sociedade, uma vez que o fornecimento e consumo fazem parte da geração e da circulação de riquezas, envolvendo a transformação de recursos naturais em produtos e sua utilização para a satisfação de necessidades (LEMOS, 2011).

O consumo é um fenômeno social, não envolve apenas a satisfação das nossas necessidades. “A escolha dos produtos não é individual, pois há todo um contexto de inserção na vida em sociedade, fazendo com que nossas opções de consumo levem em consideração fatores econômicos e culturais” (LEMOS, 2011 *apud* JESUS, 2014, p.14).

Os estudos de Andrade (2013) ao destacar que desde os primórdios, quando o homem ainda constituía uma população minoritária sobre a Terra e não se fixava por muito tempo num lugar, os resíduos produzidos em decorrência dos restos de caça, pesca e utensílios de uso pessoal não representaram um impacto significativo sobre o meio, pois rapidamente eram decompostos pela ação do tempo.

Com o tempo, o homem começou a dominar a técnica e a produzir peças para o uso pessoal tais como vasilhas, cerâmicas, roupas e ferramentas de plantio. Também desenvolveu hábitos de domesticação de animais, construção de moradias e cultivo da terra, proporcionando assim a sua permanência num determinado local. Nessa lógica passa a aumentar a produção de resíduos, porém ainda não representando uma problemática ambiental de grandes proporções (ANDRADE, 2013).

A maneira como o homem lidou com seus restos não ocorreu de modo uniforme. Pinho (2011, p. 10) destaca que, apesar da negligência em tempos remotos, há evidências de gestão de resíduos em civilizações antigas:

[...] existem registros de gestão de resíduos da cidade de Mahenjo-Daro, no Vale Indu, no ano 2000 a.C [...]. Outro passo foi dado pelos gregos, que já possuíam o hábito de cobrir os resíduos dispostos a céu aberto ao invés de queimá-los, e em Atenas, 320 a.C, já existia varrição nas ruas [...]. (PINHO, 2011, p.10)

Durante a Antiguidade, Eigenheer (2009) relata que os sumérios, os assírios, os judeus, os romanos, os hindus e os egípcios entre outras civilizações, tinham sua preocupação mais voltada para a captação das águas servidas (fezes, urinas, banhos etc.), já os resíduos que essas civilizações produziam eram basicamente orgânicos e facilmente reaproveitados como alimentação para os animais.

Na Idade Média, de maneira preponderante, os restos provenientes da atividade humana eram diretamente vinculados àquilo que era produzido pelo seu corpo, tais como, fezes, urinas, secreções e à própria decomposição do corpo humano, além dos restos que eram gerados da alimentação, a saber cascas de frutas, carcaças de animais e hortaliças (VELLOSO, 2008).

Entretanto, Pinho (2011) enfatiza que, com o decorrer do tempo e o aumento dos aglomerados populacionais, o homem passou a encaminhar seus resíduos para fora dos limites das cidades, localizados fora de seus muros, de modo que não afetasse o cotidiano local.

Segundo Eigenheer (2009) ao passo em que o homem busca distanciar-se dos seus resíduos e dejetos, surge também uma relação de utilidade em relação aos mesmos, pois existem relatos que remetem à Antiguidade sobre o seu aproveitamento para a agricultura, por exemplo. A mitologia grega traz o caso do lendário Hércules, que solucionou um problema relacionado às fezes acumuladas nas estrebarias do rei Augias desviando o curso de um rio de modo que ele transportasse o estrume em direção aos campos tornando-os fertilizantes para a agricultura.

Com o declínio do Império Romano, várias cidades foram destruídas e perderam grande parte dos seus sistemas de drenagem de águas servidas. Já na Idade Média, o sistema sanitário deixou muito a desejar, haja vista que inexistiam ruas pavimentadas, canalização de água, coleta de resíduos e destinação adequada para os restos de animais e cadáveres. As práticas de higiene se concentraram mais nos conventos, como foi o caso do Convento de St. Gallen, que apresentava sistema de águas servidas sem descartar a ação do fogo enquanto agente de eliminação dos resíduos (EIGENHEER, 2009).

No final da Idade Média e na Modernidade, o trabalho de destinar os resíduos era delegado aos cuidados dos marginalizados da sociedade, assim os catadores de lixo eram conhecidos como trapeiros. Tais serviços, incluindo-se aqui o de destinação de cadáveres, eram executados pelas prostitutas, escravos, ajudantes de carrascos, prisioneiros de guerras entre outros. Isso permite compreender o motivo pelo qual o trabalho com resíduos foi sendo estigmatizado ao longo do tempo, sendo associado diretamente aos socialmente marginalizados (VELLOSO, 2008).

Durante o século XIV, a Peste Negra dizimou aproximadamente 1/3 da população da Europa, fato que motivou os senhores feudais a intervirem nas questões relacionadas à salubridade, tais como coleta e disposição final dos resíduos produzidos pelos núcleos

populacionais mais densos. Já nas áreas mais remotas, os restos eram queimados e jogados nas plantas, enterrados ou serviam de alimento para animais (PINHO, 2011).

Diante da situação catastrófica, foram instituídos vários decretos referentes à limpeza urbana tendo em vista a situação das cidades. Neles percebia-se a tentativa de solucionar os problemas inerentes à limpeza urbana, tais como a inexistência de canalizações, ruas, calçamentos e coleta regular dos resíduos (EIGENHEER, 2009).

Segundo o autor supracitado, em sua análise, relata que a compostagem começou a ser realidade na cidade de Bruxelas em 1560, enquanto Viena começou a utilização de carroças para coleta no ano de 1656. Mas em 1666 a cidade de Londres passa a contar com um sistema de limpeza de rua organizado, no qual escolhia-se, mediante sorteio, cidadãos para ficarem responsáveis pela conservação de determinadas áreas da cidade. Eram conhecidos por "scavangers", nome que atualmente utiliza-se para referir-se aos catadores de resíduos.

Andrade (2013) relata que durante o século XVIII, iniciou-se na Inglaterra a Revolução Industrial, que permitiu o aumento da produtividade em larga escala. Tal fenômeno acarretou transformações econômicas, sociais e culturais, visto que impulsionou a geração e o descarte de resíduos sem qualquer preocupação que não fosse de ordem econômica.

Inovações, como a criação da máquina a vapor, impulsionaram a produção de mercadorias e permitiram o incentivo ao consumo de bens. À medida em que o consumo aumentava, a produção de resíduos também não parava de crescer, o que acabou por gerar a problemática dos resíduos, que é de escala global e perdura até a atualidade (GUIMARÃES e BARBOSA, 2011).

A partir da segunda metade do século XX, o homem despertou para questões ambientais e incluiu em sua agenda a preocupação com a destinação adequada de seus resíduos. Na década de 1970, surge a noção de degradação ambiental decorrente do descarte inadequado de produtos de origens química, radioativa, biológica implicando em contrapartidas que minimizassem os impactos e possíveis riscos tanto para a saúde quanto ao ambiente (VELLOSO, 2008; ANDRADE, 2013).

A produção de resíduos sólidos está diretamente ligada ao acesso da população aos bens de consumo e o seu poder de compra, quanto maior a expectativa de vida das pessoas maior vai ser sua produção de resíduos e atrelado a intensa urbanização, surgimento de novas tecnologias, viabilizam a produção exponencial de bens de consumo, sobretudo os não duráveis, propiciam o aporte na produção de imensas quantidades de

resíduos, desafiando o poder público em sua capacidade de resolução do problema (NASCIMENTO NETO, 2013).

A urbanização brasileira foi conduzida sem ofertar uma infraestrutura adequada para atender toda a demanda populacional urbana crescente, assim como não foi seguida de melhorias dos serviços públicos disponíveis a população. Como resultado, verificou-se o agravamento dos problemas socioambientais e a urgente necessidade de um novo olhar para a gestão de resíduos sólidos (PHILIPPI JR.; AGUIAR, 2005).

Historicamente, o contexto em que se insere a gestão de resíduos sólidos no Brasil, caracterizou-se pela coleta e afastamento das proximidades dos centros urbanos, sem nenhuma preocupação ambiental. Esta prática, realizada pelos administradores públicos, transmitia aos cidadãos a ilusória ideia de que os resíduos sólidos não representavam um problema, uma vez que eram retirados de seu alcance. Esta ação repercutiu negativamente na sociedade, sendo necessários muitos anos para que a mesma pudesse compreender a dimensão que envolve tal situação (PHILIPPI JR.; AGUIAR, 2005).

O interesse pelas causas ambientais vem aumentando com o decorrer dos anos, mas as questões relacionadas aos resíduos ainda continuam sendo esquecidas pelo poder público e sociedade. No entanto, existem muitas iniciativas para coleta seletiva de resíduos e têm sido tomadas decisões para o aumento da coleta tanto a nível global, quanto em nível local.

A caracterização dos resíduos sólidos domiciliares, através da determinação da composição gravimétrica, permite analisar a quantidade e principalmente a qualidade do resíduo gerado pelas residências, sendo a primeira etapa de qualquer definição depois do gerenciamento.

Na opinião de Consoni *et al* (2000), o gerenciamento integrado deve começar pelo conhecimento dos resíduos gerados pelo município, uma vez que, vários fatores influenciam na sua composição: sazonalidade, aspectos climáticos, regionais, temporais e possíveis flutuações na economia.

Caracterizar os diversos componentes dos resíduos sólidos “subsidiaria a elaboração de planos de gestão que abrangem a expansão dos serviços de coleta regular, a viabilidade de implantação de coleta seletiva e compostagem, além da especificação de equipamentos e definição de sistemas de eliminação” (COMCAP, 2002, p. 31).

Segundo Guadagnin *et al* (2001), a identificação e caracterização dos constituintes de cada localidade são fundamentais na determinação da alternativa tecnológica mais

adequada, desde a etapa de coleta, transporte, reaproveitamento, reciclagem até a destinação final dos rejeitos em aterros sanitários ou controlados.

Os resíduos sólidos podem ser classificados de diversas maneiras, conforme:

- o uso original: resíduos de embalagem, restos de comida.
- o material: papel, vidro, plástico.
- as propriedades físicas: combustível, compostável, reciclável.
- a origem: residencial, comercial, industrial, agrícola, hospitalar, portuários e aeroportuários.
- o nível de segurança: perigoso e não-perigoso.

No Brasil, para efeito de padronização, a NBR 10.004 da ABNT, em sua última revisão, realizada em 2004, reclassificou os resíduos sólidos da seguinte maneira:

- **Resíduos Classe I – Perigosos**, aqueles que apresentam periculosidade ou alguma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade;
- **Resíduos Classe II – Não perigosos**. Esta classificação ainda é subdividida em mais duas: o *Classe II A – Não inertes*, aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos Classe I e nem Classe II B. Podem ter propriedades tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. O *Classe II B – Inertes*, quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a NBR 10.007/2004 da ABNT, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme NBR 10.006/2004 da ABNT, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

A classificação adotada deve estar de acordo com a finalidade do trabalho a ser desenvolvido com os mesmos. Para efeito de classificação, os resíduos sólidos abordados neste TCC, referem-se aos de origem residencial e pública, *Classe II A*, de acordo com a NBR 10.004/2004 da ABNT, em estado sólido e não perigosos.

Existem basicamente dois tipos de resíduos (NBR 10.004/2004):

- Resíduos perigosos (Classe I);
- Não perigosos (Classe II).

Este último está dividido em duas subclasses: Classe II A (não inertes, exemplo: resíduo doméstico) e Classe II B (inertes, exemplo: caliças).

A classificação apresentada por Firmo (2013) atribuiu onze classes: resíduos orgânicos; resíduos de jardim; papel e papelão; madeira e coco; borracha e couro; plásticos; têxteis; materiais sanitários; metais; vidro e outros.

2.2. Legislação sobre Resíduos Sólidos Urbanos

Frente a este contexto que a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/10, representa o início de uma forte articulação institucional voltada para o enfrentamento dos problemas relativos à gestão e ao gerenciamento dos resíduos sólidos. Através desta lei, objetiva-se buscar soluções envolvendo os diferentes entes federados como a União, os Estados, os Municípios, o setor produtivo e a sociedade como um todo a atuar em conjunto, a fim de somar forças capazes de promover melhorias e ganhos ambientais a curto e longo prazo (BRASIL, 2010).

A Lei Federal nº 12.305, promulgada no dia 02 de agosto de 2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) surgiu para preencher uma lacuna que carecia de uma política específica sobre a temática dos resíduos. Fruto de longo debate com governo, universidades, setor produtivo e entidades civis, ela pretende promover mudanças no panorama dos resíduos do país (CEMPRE, 2011).

Considerada um marco histórico da gestão ambiental no Brasil, a PNRS apresenta-se como inovadora ao tratar a problemática dos resíduos, que assola principalmente áreas urbanas. A legislação estimula a responsabilidade compartilhada e a logística reversa, de modo que os produtos consumidos pelos cidadãos retornem às indústrias que o produziram após o seu uso. Também traz consigo o seu viés social ao formalizar a participação dos catadores cooperados através de incentivos da União (CEMPRE, 2011).

A referida Lei dispõe a partir de seus princípios e objetivos “a visão sistêmica, a gestão de resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública” (BRASIL, 2010, p. 12). Quanto aos instrumentos apresenta o incentivo à coleta seletiva, a logística reversa, a educação ambiental, ao consórcio público, entre outros. Já com relação às proibições, cabe ressaltar o uso de lixões para o destino final dos resíduos sólidos, entre outras práticas.

Ela surge enquanto parte integrante da Política Nacional do Meio Ambiente e tem como propósito agregar princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações a serem tomadas tanto nas esferas federal, estadual, municipal, quanto pela iniciativa

privada, com o intuito de ordenar o gerenciamento dos resíduos sólidos (BARBOSA; IBRAHIN, 2014).

A necessidade de uma política de cunho mais abrangente reporta-se ao final da década de 1980, mais precisamente em 1989, quando foi apresentado no Senado pelo então senador Francisco Rollemberg, um Projeto de Lei (PL) que versava especificamente sobre o tratamento e destinação de resíduos de serviços de saúde (FARIA, 2010).

Segundo a autora supracitada expõe ainda que o PL 203/1991 foi aprovado seguindo para a Câmara dos Deputados (Brasília), que atuou como uma casa revisora do mesmo e aglutinou vários outros projetos concernentes a tal temática com o intuito de montar uma política mais abrangente de resíduos sólidos. Cerca de 100 projetos foram pensados, projetos específicos sobre embalagens, sobre pilhas, sobre pneus etc., gerando assim diversos problemas tanto no que diz respeito à constitucionalidade de alguns, quanto ao jogo de interesses dos diversos setores envolvidos.

Nesse contexto, Faria (2010) afirma que o setor industrial apresentou resistência inicial em aceitar a proposta da logística reversa, ou seja, a responsabilidade pós-consumo. Com isso, a própria indústria ficaria incumbida de receber de volta os resíduos para dar uma destinação final adequada ou através da reciclagem ou colocando-os de volta no seu ciclo industrial.

Mas até a sua aprovação e promulgação da PNRS foi um longo caminho percorrido, visto que, somente no ano de 2008, em virtude da abrangência e de uma gama de interesse envolvidos, foi criado na Câmara dos Deputados (Brasília) um grupo de trabalho coordenado pelo deputado Arnaldo Jardim. Esse grupo conseguiu mediar a situação e chegar a um denominador comum que atendesse ao interesse dos diversos setores, o industrial, os municípios, os catadores, entre outros, culminando num texto que serviu de base para o relator da Câmara.

Após essa jornada de duas décadas tramitando, sendo tratado, modificado, pensado e discutido, em 10 de março de 2010 a matéria foi aprovada com algumas alterações no texto base formulado pelo grupo de trabalho e, em 7 de julho de 2010, foi aprovado com algumas emendas até que, em 2 de agosto do referido ano o Presidente da República o sancionou sem nenhum veto (CELERI, 2012).

Vale ressaltar que apesar da PNRS ser um marco legislativo, já existiam leis que a precediam que versavam sobre as tratativas dos resíduos sólidos, como a Lei nº 11.445/2007, que determina os parâmetros nacionais de Saneamento Básico, que já

abordava a questão dos serviços de limpeza urbana, com toda sua logística operacional de coleta, transporte e destinação ambientalmente adequada (CELERI, 2012).

A PNRS não surge para anular as demais legislações ambientais que tratam sobre a temática dos RS, mas sim com intuito de trabalhar de forma conjunta sem que isso acarrete conflitos. Desta maneira, ela vem à tona com o propósito de somar forças no combate à problemática dos resíduos.

Nesse sentido, a Lei nº 12.305 que foi regulamentada pelo decreto 7.404, de 23 de dezembro de 2010, também será complementada, segundo Celeri (2012, p. 55):

[...] por outros aparatos legais estabelecidos pelos órgãos do Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SVNS), do Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa) e do Sistema Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial (Sinmetro). A inserção desse tipo de ato normativo evita futuros questionamentos sobre a validade na esfera judicial (CELERI, 2010, p.55)

Para sua devida efetivação, a PNRS elaborou instrumentos administrativos, econômicos e penais no qual o Estado possui papel importante na fiscalização, orientação e cobrança de todos entes federados. Assim desenvolvendo uma cadeia de ações voltadas à gestão integrada e ao gerenciamento de RS (BARBOSA e IBRAHIN, 2014).

O artigo 3º da Lei nº 12.305/2010 versa sobre as definições a respeito de resíduos, rejeitos e manejo dos mesmos, entre outros conceitos relacionados. Para melhor explanação, seguindo sua importância para esta pesquisa, organizamos de acordo com sua afinidade e não de acordo com a ordem contida na lei, como se pode observar abaixo:

I - acordo setorial: ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto;

[...]

XII - logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;

[...]

XVII - responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei [...]. (BRASIL, 2010, p. 1-2).

Essas três definições foram selecionadas em conjunto em virtude de possuírem uma ligação direta. Ao estabelecer o fim dos lixões, a nova legislação traz em seu bojo a

obrigatoriedade da logística reversa que visa a recuperação dos materiais recicláveis e o seu retorno para o setor industrial como insumo para produção de novos bens (CEMPRE, 2019).

Já no que se refere à sua prática, o instrumento jurídico utilizado são os acordos setoriais. Estes mediam o compromisso entre as empresas e o governo federal através de planos de ação, objetivos e metas. Já a responsabilidade compartilhada evoca os vários segmentos da sociedade a participar da tarefa de fechar o ciclo de alguns materiais em sua origem, a saber, na indústria que o produziu (BARBOSA e IBRAHIN, 2014; CEMPRE, 2019).

Dentre outras definições presente na lei, vale salientar a diferenciação entre resíduos e rejeitos, a saber:

XV - rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

XVI - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (BRASIL, 2010, p. 2).

A particularização de cada um dos termos demonstra que os diversos tipos de resíduos sólidos são passíveis de serem reaproveitados ou reutilizados, enquanto os rejeitos, por já terem suas possibilidades de reaproveitamento exauridas, teriam de ser destinados numa disposição final apropriada (MARCUCCI, 2017).

Ainda segundo a autora, a PNRS estabelece princípios no que diz respeito à gestão dos resíduos sólidos. Estes seriam responsáveis por uma articulação entre os setores ambientais, sociais, culturais, econômicos, tecnológicos e os de saúde pública de modo que sua integração se relacione ao desenvolvimento sustentável.

São dois aspectos importantes a serem observados, pois ainda gera muita confusão. A destinação final ambientalmente adequada refere-se ao condicionamento adequado de resíduos com o intuito de serem reaproveitados ou reciclados, enquanto a disposição final ambientalmente adequada diz respeito ao fim que deve ser dado aos rejeitos, ou seja, nos aterros sanitários.

É importante salientar que nem sempre os resíduos têm o seu encaminhamento adequado e acabam parando nos aterros sanitários que deviam ser voltados apenas para

os rejeitos. Nesse sentido, cabe destacar três tipos de técnicas de descarte de resíduos utilizadas atualmente, a saber os “lixões”, os aterros controlados e os aterros sanitários.

A técnica menos eficaz e ainda propagada no Brasil são os lixões a céu aberto, que consistem na deposição desordenada dos resíduos sem qualquer preocupação com compactação, cobertura e impermeabilização do solo, favorecendo a contaminação do lençol freático e a multiplicação de vetores (ALMEIDA *et al.*, 2009). Além disso, os lixões envolvem uma questão social ligada aos catadores informais, conforme aponta Costa (2014, p.66):

No que concerne ao aspecto social, os lixões são locais de realização do trabalho de catadores informais, avulsos por não estarem vinculados a cooperativas ou a associações de catadores e, portanto, são alvos de preocupação com a saúde pública (COSTA, 2014, p. 66).

A outra modalidade de disposição, o aterro controlado, tem como premissa a acomodação dos resíduos para, em seguida, receberem uma camada de solo. No entanto, a problemática do chorume e dos gases continua sem solução nesse tipo de técnica.

Já no aterro sanitário, existe a preocupação em dispor os resíduos de forma ordenada, impermeabilizando o solo, tratando o chorume e dispersando os gases que são emitidos. Essa modalidade é considerada a que menos gera malefícios à saúde pública e segundo a ABNT (1992, p. 1):

Esse método utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário.

O artigo 54 da PNRS estipulou o prazo de até quatro anos após a sua publicação para que os municípios brasileiros encaminhassem os seus resíduos para a disposição final ambientalmente adequada, demonstrando assim a necessidade do encerramento dos lixões espalhados pelo país (MARCUCCI, 2017).

Mas, apesar de já terem transcorrido nove anos de sua publicação e deste prazo ter sido prorrogado, dados do ano de 2017 apontam que, cerca de 40,9% dos resíduos coletados ainda não são alocados em aterros sanitários, representando 3.352 municípios descartando de maneira inadequada 29 milhões de toneladas de resíduos em lixões e aterros controlados (ABRELPE, 2017).

Já no que tange ao fim que é dado aos resíduos, também é pertinente destacar mais três definições:

V - coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição

[...]

XIV - reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;

[...]

XVIII - reutilização: processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa [...]. (BRASIL, 2010, p. 1-2).

Vilhena (2013) afirma que, o que caracteriza a coleta seletiva é o fato de separarmos resíduos como papel, vidro, plástico, metais e orgânicos já na fonte geradora, para que em seguida possam passar por um pré-beneficiamento e serem vendidos tanto para sucateiros quanto para o ramo de reciclagem.

O objetivo da política é fazer com que haja uma valorização do trabalho dos catadores organizados em cooperativas, com melhor remuneração e geração de renda e reconhecendo-os como agentes formais na gestão de resíduos urbanos, o que traz melhorias também na qualidade da separação do resíduo (CEMPRE, 2010).

No entanto, apesar de ser uma iniciativa muito importante, especialmente quando consideramos que existe uma grande quantidade de catadores informais no país, os avanços nesse sentido, após quase dez anos de promulgação da política, ainda são tímidos.

Nesse sentido, Montenegro (2011) chama atenção para o fato de que o catador está sujeito a exploração da força de trabalho, subemprego, entre outros problemas, visto que são uma massa de trabalhadores que ainda está dependente de cooperativas e associações, ou seja, entidades ainda pouco organizadas quanto a questões trabalhistas, o que favorece precarização na prática diária do trabalho, algo bastante comum à realidade daqueles que necessitam do mínimo para sobreviver.

Costa (2014, p. 48) também reflete acerca das condições de trabalho do catador de recicláveis no Brasil, destacando a necessidade de procurar por “parâmetros analíticos que rompam com abordagens que mascaram a realidade posta e rotulam estes trabalhadores como agentes socioambientais”, visto que, segundo o autor, essa perspectiva camufla a necessária compreensão de classe ao entendimento do fenômeno da reciclagem.

A maior parte dos municípios brasileiros sequer regularizou o fechamento dos lixões, tampouco ofereceu um programa de coleta seletiva com inclusão de cooperativas de catadores de resíduos, com a contratação formal desses trabalhadores. Sobre esta problemática, Cherfem (2015, p. 9) explica que:

Essa constatação agrava-se pelo fato de existirem catadores e catadoras, organizados em cooperativas ou de modo individual, realizando o trabalho de coleta, separação e limpeza urbana nas cidades, independentemente da existência ou não de programas de coleta seletiva. Deste modo, as políticas e os programas sociais destinados a essa população, do modo como estão sendo colocados em prática, não conseguem superar o ciclo da pobreza em que esses trabalhadores estão submetidos (CHERFEM, 2015, p. 9).

No ano de 2018 foi aprovada a Lei Municipal nº 6.321/18 que “estabelece e organiza o sistema de limpeza urbana e de gestão integrada de resíduos sólidos de São Luís e dá outras providências”, na referida legislação são definidos os limites para grandes geradores de resíduos sólidos, apresenta os responsáveis pelo manejo de resíduos sólidos em regime privado, assim como dá as diretrizes para a execução desta atividade e aplica responsabilidades aos integrantes do sistema de limpeza urbana, desde os municípios-usuários aos prestadores de serviço, apresentando as infrações administrativas e ao sistema de limpeza urbana, bem como as respectivas multas.

Embora a PNRS represente um importante passo que vem sendo dado pelo governo brasileiro para o enfrentamento dos principais problemas que envolvem o manejo inadequado dos resíduos sólidos, de nada adiantará, ou pouco relevante será, se não houver uma participação efetiva capaz de envolver o poder público e a sociedade civil. O engajamento é apresentado como o principal elemento capaz de atuar no sentido de “transformar esse instrumento normativo em instrumento modificador das atuais práticas de gestão e manejo de resíduos sólidos urbanos” (NASCIMENTO NETO, 2013, p. 18).

3. METODOLOGIA

Para a realização desta pesquisa, foi feito um levantamento bibliográfico relativo ao assunto em órgãos e instituições públicas (Comitê Gestor de Limpeza Urbana, Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos), bem como, em sites especializados e confiáveis da internet (a exemplo dos portais do IBGE, ABRELPE). O objetivo foi levantar informações sobre a questão dos resíduos sólidos; envolvendo a definição, características, impactos, legislação e mostrar o diagnóstico do atual cenário do gerenciamento dos resíduos urbanos, que serviu de subsídio para todas as etapas da pesquisa.

Foi abordada a pesquisa qualitativa, pois tem-se a análise da coleta de dados na aplicação dos questionários. Foi realizada a organização do que foi analisado, estudo do material por meio da divisão das informações e por último o tratamento dos resultados.

A pesquisa classifica-se de acordo com Gil (2007) como exploratória e explicativa. Objetivando proporcionar maior familiaridade com o problema para construção de hipóteses envolvendo levantamento bibliográfico, entrevistas e análise de exemplos que estimule a compreensão. E através dos resultados oferecidos, identificar os fatores que determinam para a ocorrência dos fenômenos de forma descritiva e detalhada.

Foram elaborados 02 questionários com perguntas objetivas e subjetivas: o primeiro (Apêndice A) aplicado para a Técnica Ambiental do Instituto Lixo Zero e o segundo (Apêndice B) aplicado com o Presidente do CGLU, para obtenção de dados atualizados pertinentes ao tema.

A realização da visita *in loco* com registros fotográficos, no Centro Ambiental Ribeira no mês de junho também contribuíram como fonte de dados e informações na articulação da pesquisa.

Posteriormente esses dados adquiridos dos entrevistados investigados, foram interpretados e analisados.

4. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DA CIDADE DE SÃO LUÍS: cenário atual

O município de São Luís, é o mais populoso do Estado, com 1.115.932 habitantes, segundo o IBGE (2021), apresentando uma área territorial de 583,063 km² (IBGE, 2020).

Logo, uma população que apresenta grande potencial para o consumo de produtos descartáveis e dessa forma, aumenta na produção de resíduos sólidos.

Este capítulo trata do atual cenário do gerenciamento dos Resíduos Sólidos da cidade de São Luís, apresentando a caracterização dos RSU, os Ecopontos, o Centro Ambiental da Ribeira e o Centro de Gerenciamento Ambiental Titara.

4.1. Caracterização dos Resíduos Sólidos Urbanos de São Luís

O processo de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, segundo dados da SEMOSP (2021), é caracterizado pela coleta, transporte e compactação feito por empresas terceirizadas, as quais utilizam caminhões compactadores realizando a coleta no ambiente urbano, caçambas para a coleta de entulhos e materiais provenientes dos serviços de varrição e limpeza de áreas públicas. Além da existência de containers, distribuídos em pontos estratégicos, para posterior recolhimento do lixo oriundo de locais mais afastados.

O processo de gestão de resíduos sólidos urbanos na cidade de São Luís é atualmente de responsabilidade do Comitê Gestor de Limpeza Urbana, órgão da Prefeitura de São Luís responsável pelo serviço de limpeza na capital.

Os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são realizados no Município de São Luís atualmente pela empresa São Luís Engenharia Ambiental S/A, a qual iniciou suas operações no Município no ano de 2012 por meio de uma Parceria Público-Privada na modalidade de Concessão Administrativa do Serviço Público, conforme o contrato n°. 046/2012 com vigência de 20 (vinte) anos, objetivando a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos que compreende os serviços de varrição, coleta, tratamento dos resíduos e a disposição final em aterros sanitários (SÃO LUÍS, 2020).

Atualmente, a CGA Titara recebe os resíduos sólidos urbanos gerados em todos os Municípios que compõem a região metropolitana de São Luís, estando apta para o recebimento de até 2.200 toneladas/dia em média de resíduos urbanos e industriais não perigosos, conforme a classificação da NBR 10004:2004 (SÃO LUÍS, 2020).

O município de São Luís gera mais resíduos no período de férias, tanto nos meses de dezembro e janeiro, quanto no período de maio à julho. Também há um aumento na geração de resíduos, e levando em conta o período festivo de São João, que atrai um grande número de turistas ao município, torna a geração de RSU mais intensa.

Segundo São Luís (2020) atualmente a coleta domiciliar conta com uma frota de 40 (quarenta) caminhões compactadores para a realização de 94 (noventa e quatro) roteiros, sendo 59 (cinquenta e nove) executados em período diurno e 35 (trinta e cinco) no período noturno.

Os caminhões saem para iniciar a coleta de resíduos da garagem da SLEA. Os caminhões trabalham por turnos distribuídos entre dias pares (segunda, quarta e sexta) e ímpares (terça, quinta e sábado). Em geral, a saída dos caminhões inicia-se às 7 horas, turno da manhã e, à tarde, iniciasse às 14 horas, a coleta dura em média 4 horas. Nos bairros movimentados como o centro da cidade, a coleta de resíduos pelos caminhões compactadores é feita preferencialmente à noite. Após saírem da SLEA, os caminhões dirigem-se para as suas respectivas áreas de coleta, cada caminhão compactador tem capacidade para 15m³ de lixo, sendo equivalentes a aproximadamente 8,5 toneladas de lixo.

O serviço de coleta domiciliar abrange, aproximadamente, 100% do Município, não compreendendo apenas regiões rurais de difícil acesso como as pequenas ilhas pertencentes ao Município de São Luís, todavia, a implantação do serviço de coleta domiciliar nestas regiões já está em fase de estudo pelo órgão gestor.

Em relação a reciclagem dos vidros (Figura 1), a ausência de processos de reciclagem do vidro no município e o alto custo logístico para o transporte, dificultam a reciclagem.

Figura 1 – Áreas dos Vidros no Centro Ambiental Ribeira



Fonte: Autoria própria (2021)

Apesar das cooperativas de materiais recicláveis de São Luís não receberem os vidros, ainda assim o município insere o material à sua coleta seletiva e permite a entrega do material nos Ecopontos, e ao mesmo tempo busca por cooperativas ou associações responsáveis pela coleta.

Os resíduos comerciais são aqueles gerados pelas atividades comerciais do Município, conforme a NBR 10.004:2004, onde os estabelecimentos enquadrados como grandes geradores de resíduos, ou seja, aqueles com geração superior a 200 (duzentos) litros diários, devem realizar o cadastramento junto ao CGLU, conforme o Decreto Municipal n°. 48.836 de 02 de fevereiro de 2017 e se responsabilizarem pela coleta e destinação ambientalmente adequada dos resíduos gerados.

Entre as obrigações dos grandes geradores estão a responsabilidade sob o acondicionamento, a disposição e a coleta dos resíduos gerados por estes, além da apresentação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) no ato de cadastramento (SÃO LUÍS, 2020).

Os resíduos volumosos são caracterizados como resíduos inservíveis, ou seja, sofás, colchões, armários, mesas, cadeiras, eletrodomésticos e assemelhados que não possuem mais utilidade e apresentam dificuldade de manejo. Visando garantir a destinação adequada destes resíduos, o CGLU coleta esses resíduos a partir das ações de "Bota Fora" realizadas nos Bairros ou através das entregas voluntárias nos Ecopontos. Os resíduos coletados são encaminhados para o Aterro sanitário devidamente licenciado (SÃO LUÍS, 2020).

Nas indústrias são produzidos dois tipos de resíduos, os resíduos sólidos industriais (RSI), que tem origem no processo de transformação podendo apresentar periculosidade, e os resíduos sólidos urbanos (RSU) que tem origem nas atividades rotineiras administrativas, como papéis e refeitórios. Em São Luís, as indústrias, por serem grandes geradoras de resíduos, são responsáveis pela destinação ambientalmente adequada dos resíduos que geram, sejam esses classificados como perigosos ou não-perigosos (SÃO LUÍS, 2020).

A limpeza de feiras livres e mercados municipais de São Luís englobam os serviços de varrição, lavagem e desinfecção, através das atividades de jateamento d'água com pressão suficiente para limpeza e remoção dos resíduos restantes e fixados nos pavimentos, logo após a varrição e coleta dos resíduos (SÃO LUÍS, 2020).

As feiras livres funcionam de terça à sábado no Município e de forma itinerante, já os mercados funcionam diariamente (Quadro 1). Geralmente esses locais geram elevados resíduos sólidos e de muito teor orgânico.

Quadro 1 - Feiras Livres Itinerantes

DIAS da SEMANA	FEIRA-LIVRE	
Terça	Cohab	
Quarta	Vinhais	
Quinta	Praia Grande	
Sexta	João de Deus	Renascença
Sábado	Turu	Angelim
	Madre Deus	Bequimão

Fonte: CGLU (2020).

A análise gravimétrica dos resíduos, indispensável para fundamentar os processos da gestão de resíduos sólidos no Município, foram realizadas nos roteiros correspondentes as regiões de maior IDH-M (Região 01), menor IDH-M (Região 02) e a região do Centro Histórico de São Luís (Região 03), que apresenta características comerciais. A análise foi baseada na correlação entre os indicadores sociais e a geração dos resíduos no Município (SÃO LUÍS, 2020).

Os resultados das análises gravimétricas encontram-se expressos no quadro abaixo:

Quadro 2 - Análise Gravimétrica dos Resíduos do Município de São Luís

RESÍDUOS	REGIÃO 01	REGIÃO 02	REGIÃO 03
Material Orgânico (kg)	35.5	27.9	36.1
Vidro (kg)	14.1	15.3	17.3
Plástico (kg)	34.5	30.9	20.9
Papéis (kg)	26	25.8	25.3
Metais (kg)	16.9	13.9	13.7
Outros (kg)	21.3	32.8	24.5
TOTAL (kg)	148.3	146.6	137.8

Fonte: CGLU (2020).

Os serviços que o CGLU faz além da coleta de resíduos sólidos diariamente são serviços de coleta domiciliar, capina, varrição, coleta manual, roçagem mecanizada, pintura de meio fio entre outras atividades:

O serviço de capina consiste no corte e erradicação de vegetação rasteira em vias e logradouros públicos e tem por finalidade eliminar a vegetação que cresce em canteiros centrais, o mato, capim ou ervas daninhas que prejudicam o trânsito de veículos e pedestres, além de manter o aspecto estético e inibir o acúmulo de detritos de natureza diversas e focos de insetos e roedores.

O serviço de remoção de resíduos sólidos consiste na coleta manual ou mecanizada e posterior encaminhamento a destinação final de todos e quaisquer resíduos provenientes de entulhos, restos de construção civil e de demolição, e de volumosos dispostos em terrenos baldios, vias e logradouros públicos, quando não há identificação dos responsáveis pelos mesmos.

O serviço de inclusão de rota é direcionado para a inclusão de novas ruas, condomínios residenciais ou bairros no serviço de coleta doméstica pública. As empresas consideradas Grandes Geradores não poderão fazer uso desse serviço uma vez que estas são as responsáveis pelo gerenciamento dos seus resíduos.

A remoção dos contêineres públicos objetiva evitar que os mesmos se tornem pontos de descarte irregular de resíduos. Através dessa solicitação o município poderá contribuir com manutenção da limpeza de vias e logradouros públicos (CGLU, 2021).

O maior volume de resíduos sólidos retirado diariamente das ruas de São Luís é coletado através de três principais serviços: coleta domiciliar, recebimento pelos Ecopontos e remoção de resíduos descartados irregularmente em áreas públicas.

O Comitê Gestor de Limpeza Urbana também realiza ações constantes de educação ambiental em escolas públicas e privadas e com a comunidade para conscientizar a população da importância do descarte ambientalmente adequado dos resíduos sólidos, a preservação do meio ambiente, coleta seletiva, reciclagem e sustentabilidade.

Existe também convênio do CGLU com as Cooperativas de RS, a Prefeitura Municipal possui convênio com as Cooperativas COOPRESL e ASCAMAR, as mesmas tiveram um Galpão cedido pela prefeitura para realizar suas atividades, além disso, os resíduos recebidos nos Ecopontos também são encaminhados para estas duas cooperativas citadas.

Os resíduos gerados no Município de São Luís atualmente são encaminhados para a Central de Gerenciamento Ambiental Titara S/A. Contando com uma área de operação de mais de 1.780,000 m², apresentando uma vida útil de aproximadamente 32 (trinta e dois) anos, devidamente licenciada para a realização de tratamentos e a disposição final de resíduos sólidos.

Entre as tecnologias de tratamento de resíduos se encontram presentes no CGA Titara: Aterro Sanitário e Industrial para Resíduos Sólidos - Classe II; Aterro Industrial

para Resíduos Sólidos - Classe I; Estação de Tratamento de Chorume. Estando em fase de implantação; Solidificação; Estação de Tratamento de Efluentes Industriais (SÃO LUÍS, 2020).

A coleta, o transporte e o tratamento de parte dos resíduos hospitalares e infectantes são feitos por empresas particulares, as quais são especializadas e utilizam a incineração como forma de tratamento dos resíduos sólidos. Como exemplo dessas empresas, tem-se a SERQUIP – Tratamento de Resíduos MA Ltda e a Empresa Stericycle, ambas com sede localizadas no Distrito Industrial. Há algumas empresas privadas, assim como, cooperativas como ASCAMAR (Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis) que realizam a reciclagem de papéis, papelões e latas de alumínio no município.

Em São Luís, são realizadas coletas dos seguintes tipos: domiciliar (realizada por caminhões compactadores de resíduos), remoção mecânica, poliquindaste, volumosos, poda, varrição, feiras e mercados. Os principais tipos são basicamente três, no caso, domiciliar, remoção manual e remoção mecânica.

4.2. Pontos de Coleta de Resíduos Sólidos (ECOPONTOS)

Segundo o CGLU (2018), os Ecopontos são um sistema de coleta seletiva da prefeitura que também está presente na coleta de resíduos da cidade, são equipamentos da Prefeitura de São Luís com o objetivo de garantir à população um local para a destinação ambientalmente adequada dos resíduos recicláveis¹ e volumosos².

Estes resíduos não são recolhidos pelo serviço de coleta domiciliar porta a porta, cabendo ao cidadão fazer a destinação ambientalmente adequada, conforme prevê a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) – Lei Federal 12.305/2010 – e Lei Municipal N° 6.321/2018.

Os Ecopontos de São Luís funcionam de segunda-feira a sábado, das 7h às 19h e recebem os seguintes tipos de resíduos por pessoa (Quadro 3).

¹ Os resíduos recicláveis secos são compostos, principalmente, por metais (como aço e alumínio), papel, papelão, tetrapak, diferentes tipos de plásticos e vidro (CGLU, 2020)

² Os chamados resíduos volumosos são aqueles que apresentam grandes volumes e dificuldade de manejo. São compostos principalmente por móveis, eletrodomésticos, pneus, sucatas, entulhos de obras, restos de poda e capina (CGLU, 2020).

É importante destacar que existem resíduos que não podem ser entregues no Ecopontos. São eles: lixo doméstico, animais mortos, resíduos hospitalares e resíduos contaminantes como pilhas, baterias, lâmpadas, cartuchos de tonner, aparelhos celulares.

No apêndice C, encontram-se os Pontos de Entrega Voluntária em São Luís- MA que recebem os resíduos contaminantes.

O lixo doméstico é aquele como louça, papel higiênico e fralda descartável, alimentos, como vegetais e frutas, além de palitos de madeira e papéis engordurados. Eles devem ser acondicionados em sacos plásticos bem fechados e colocados na porta do domicílio apenas nos dias e horários de coleta, para serem recolhidos pelos caminhões da coleta.

Quadro 3 - Tipos de Resíduos

RESÍDUOS	TIPOS
Eletrônicos	televisão, monitores, impressoras, mouses, teclados, etc – até três unidades*
Entulhos	resíduos de construção civil, como tijolos, telhas, gessos, etc – até 2m ³ * (volume de uma caixa d'água de 2 mil litros)
Madeiras	até 2m ³ * (volume de uma caixa d'água de 2 mil litros)
Óleo de Cozinha	até 6 litros*
Pneus	até 4 unidades*
Podas de Árvore e Resto de Capina	até 2m ³ * (volume de uma caixa d'água de 2 mil litros)
Recicláveis	plástico, papel, metais, vidros (até 300 litros* – 3 sacos grandes)
Volumosos	móveis, sofás, colchão (até dois volumes*)

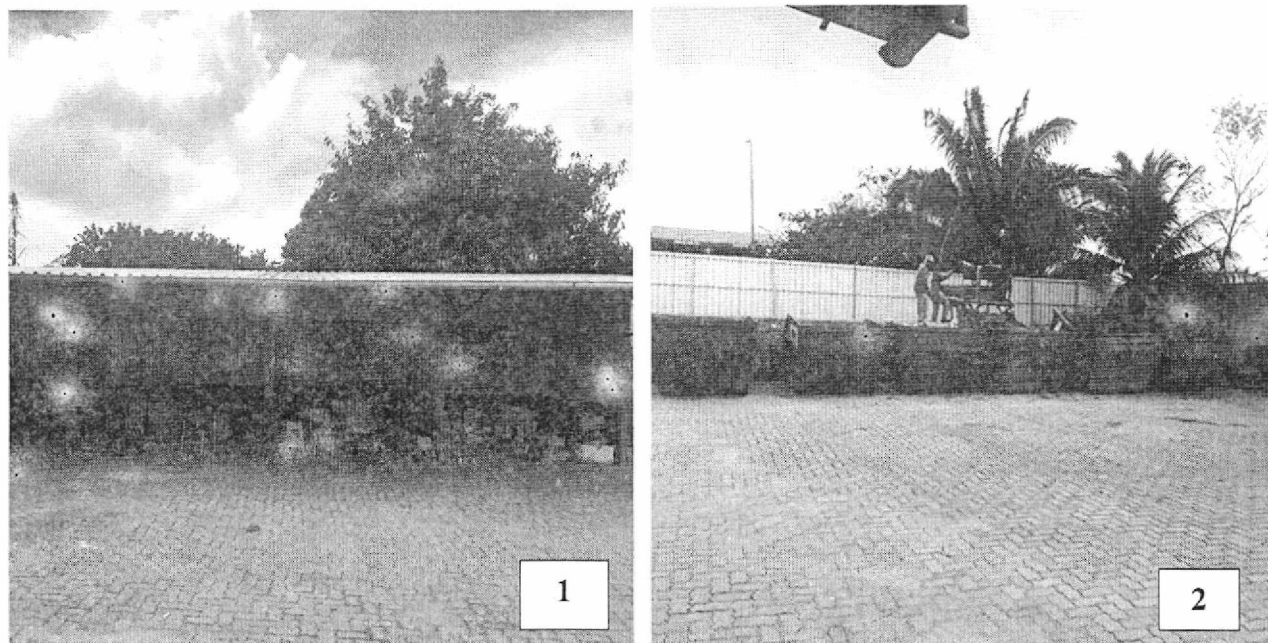
Fonte: CGLU (2021). Elaborado por SANTOS, L. M (2021)

*Limites diários de entrega por pessoa

A adesão das comunidades para a entrega de RS, segundo o auxiliar de coleta de resíduos, do Ecoponto Jardim São Cristóvão (Figuras 2 e 3), é sim utilizada, mas com pouca procura, pela indisponibilidade de se deslocar de casa para a entrega dos resíduos, também por falta de conhecimento dos pontos na região. A entrega mais frequente é feita por carroceiros da cidade, caminhões e carros de frete.

Figura 2 – Divisórias dos RS recebidos nos Ecopontos

Figura 3 – Caçambas com resíduos no Ecoponto Jardim São Cristóvão



Fonte: Autoria própria (2021)

4.2.1 Destino dos Materiais dos Ecopontos

Os resíduos recicláveis recebidos nos Ecopontos são destinados para as cooperativas de catadores, que fazem a separação final e destinação adequada.

Os resíduos eletrônicos são encaminhados para entidades que fazem o processamento adequado deste tipo de material.

Os resíduos da construção civil são reaproveitados e também utilizados no processo de recuperação ambiental do Aterro da Ribeira. Esse processo faz parte das ações de recuperação ambiental e está previsto no PRAD (Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas), aprovado pela SEMA (Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Naturais).

Já os resíduos volumosos (estofados como colchões e sofás; eletrodomésticos como geladeiras e máquinas de lavar; móveis como mesas, estantes e semelhantes) quando são passíveis de reciclagem são encaminhados para as entidades do setor. Caso não sejam passíveis de reciclagem recebem a destinação final prevista na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010).

Os restos de madeira são destinados para a vila de moradores do Cinturão Verde; os pneus são destinados à iniciativa RECICLANIP - entidade voltada para a coleta e

destinação de pneus inservíveis (aqueles que não têm mais condições de serem utilizados para circulação ou reforma); o óleo de cozinha é encaminhado para a reciclagem.

Os restos de poda e capina são encaminhados para o Pátio de Compostagem na Central Ambiental Ribeira. A destinação dos resíduos secos, material não contaminado por substâncias orgânicas, e pelos RSU potencialmente reutilizados são realizadas por cooperativas e também destinados ao Centro Ambiental Ribeira.

4.2.2 Localização dos Ecopontos

Atualmente, no final de 2021, São Luís possui 25 Ecopontos em funcionamento e outros prestes a serem inaugurados. Estão distribuídos pela cidade atendendo diversas regiões, além de atenderem os bairros nos quais estão instalados (Quadro 4). Dispõem de uma área de atuação radial de 2 km, abarcando desta maneira alguns bairros adjacentes.

Como mostrado no quadro, os Ecopontos estão distribuídos em toda cidade de São Luís, contudo a população ainda insiste e persiste em lançar lixo nas vias públicas, terrenos baldios, recursos hídricos, mangues, com a ideia de que esses locais sejam propícios para o lançamento de resíduos sólidos.

Quadro 4 – Localização dos Ecopontos

ECOPONTOS	LOCALIZAÇÃO
Ecoponto Parque Amazonas	Avenida dos Africanos, s/nº, Bairro de Fátima entrada do Parque Amazonas
Ecoponto do Angelim	Rua 27, s/nº (antes do Makro, próximo ao Restaurante Chico Noca)
Ecoponto do Bequimão	Avenida 1, s/nº, Bequimão
Ecoponto Habitacional Turu	Travessa G, s/nº, Habitacional Turu
Ecoponto Jardim América	Avenida 03, s/nº, Jardim América (Ao lado da União de Moradores)
Ecoponto Jardim Renascença	Rua Netuno, próximo à Paróquia de São Paulo Apóstolo
Ecoponto Residencial Esperança	Rua Doutor Ribeiro, s/nº, Residencial Esperança
Ecoponto Cidade Operária	Unidade 101, Avenida Este 203, Cidade Operária, próximo ao Campo do Real
Ecoponto São Francisco	Avenida Ferreira Gullar, ao lado da Estação Elevatória da Caema
Ecoponto Anil	Rua 02, Conjunto Rancho Dom Luiz, Anil
Ecoponto São Raimundo	Rua 03, Quadra 50, próximo ao ponto final do bairro

Ecoponto Cidade Operária	Unidade 205, Avenida Leste 103, próximo ao à UEB Mata Roma
Ecoponto Itapiracó	Avenida Joaquim Mochel, Cohatrac IV, próximo ao Campo do Léozão
Ecoponto Sacavém	Avenida dos Africanos, próximo ao antigo Habib's
Ecoponto Parque dos Nobres	Rua dos Imperadores, próximo à Igreja Nossa Senhora do Perpétuo Socorro
Ecoponto Barreto	Rua Cinco de Janeiro, Barreto/Ivar Saldanha, próximo ao Centro Educacional Coelho Neto
Ecoponto Primavera	Avenida Contorno Sul, s/n, Residencial Primavera, próximo ao Colégio Shalom
Ecoponto Cohaserma	Rua 14, s/nº, Cohaserma
Ecoponto Centro	Avenida Senador Vitorino Freire, s/nº, Anel Viário
Ecoponto Vila Isabel	Avenida dos Portugueses, s/nº, Vila Isabel
Ecoponto Cohab Anil	Avenida Principal, s/nº, Planalto Anil I, próximo ao Fest Lanches
Ecoponto Avenida dos Holandeses	Avenida dos Holandeses, s/nº, Calhau, próximo à antiga loja Jacaúna
Ecoponto Calhau Borborema	Avenida Borborema, s/nº, Calhau
Ecoponto Recanto do Vinhais;	Recanto do Vinhais
Ecoponto Jardim São Cristóvão	Jardim São Cristóvão.

Fonte: CGLU (2021). Elaborado por SANTOS, L. M (2021)

4.3 Centro Ambiental Ribeira

Segundo Campos (2007), iniciaram-se as atividades no Aterro da Ribeira foram iniciadas em fevereiro de 1995. Segundo o Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos - IMESC (2011, p.37) “o aterro teve sua licença caçada em 1996, pois não estava adequado às normas da NBR 8419/84 que trata dos projetos de aterros sanitários”.

O aterro teve a licença caçada, mas continuou a receber resíduos sólidos urbanos sem os critérios técnicos necessários, passando de aterro sanitário para aterro controlado, fato que logo aumentou a população de urubus presentes na área, e por estar próximo ao aeroporto de São Luís, passou a ser alvo de preocupações em relação à segurança aérea.

A decisão para o início das obras de recuperação e encerramento do aterro foram definidas a partir da nova gestão municipal, no ano de 2013, o lixão foi adquirindo os aspectos de aterro, uma vez que a cobertura do maciço passou a ser realizada com regularidade e os dispositivos de drenagem passaram a ter funcionamento normal.

O Comitê de caráter consultivo foi criado como forma da gestão municipal dar mais destaque à GRSU, auxiliando na resolução do processo de encerramento do aterro e que mais tarde se tornou o Comitê Gestor de Limpeza Urbana, atual gestor dos serviços de limpeza urbana do município de São Luís.

A área onde funcionou o Aterro da Ribeira passou por processo de recuperação ambiental, previsto em Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD (SLEA, 2016). Na área foi implantada uma usina de processamento de resíduos inertes e pátio de compostagem para resíduos orgânicos nobres.

O Centro Ambiental Ribeira em São Luís (Figura 4) foi inaugurado, modificando a área onde existia o antigo lixão, em uma área de beneficiamento de resíduos sólidos e incentivo à sustentabilidade. No local foram instalados um Galpão de Triagem de Materiais Recicláveis, um Pátio de Compostagem de Resíduos Orgânicos e uma Usina de Beneficiamento de Resíduos da Construção Civil que geram o reaproveitamento de 7.300 toneladas de resíduos por mês. Um Centro de Educação Ambiental também foi implantado na área para estimular as políticas de incentivo à reciclagem.

Figura 4 - Vista Aérea do Centro Ambiental Ribeira



Fonte: Drone do Cecen (2021)

Devido ao fechamento do Lixão da Ribeira, área que se encontra em recuperação ambiental, e à distância do município de São Luís ao aterro sanitário da Titara, localizado no município de Rosário - MA, se fez necessário implantar uma estação de transbordo de resíduos, onde ocorre a transferência dos resíduos de caminhões compactadores utilizados para a coleta dos resíduos domiciliares para caminhões caçambas do tipo "roll

on/roll off" de maior capacidade, tendo como objetivo otimizar a logística operacional da coleta de resíduos domiciliares, fazendo com que as rotas estabelecidas sejam realizadas em frequências compatíveis com as demandas do município. A Estação de Transbordo é composta por baias superiores com compartimentos de carga por gravidade; área administrativa/operacional; área de compactação; e baia de enlonamento (SÃO LUIS, 2020).

A gestão dos Resíduos de Construção Civil (RCC) ou Resíduos de Construção e Demolição (RCD) é um grande desafio para os serviços de limpeza urbana, uma vez que a maior parte do que se é gerado possui uma destinação final inadequada. A Usina de Beneficiamento de Resíduos Inertes, denominada Usina de Britagem de Entulho, consiste no reaproveitamento dos RCC e/ou RCD, classificados como "I - Classe A", através da trituração e separação dos resíduos em diferentes granulometrias, cujo material poderá ser reaproveitado em obras do município, tais como: pavimentação de estradas rurais; blocos; bloqueies; calçadas; bancos de praça; calçamentos; enchimentos de fundações; tijolos ecológicos; pisos e contrapisos; tubos; mourões; aterro de vias de acesso; acetos topográficos de terrenos; argamassas de assentamento. (SÃO LUÍS, 2020).

Figura 5 - Usina de Beneficiamento de Resíduos Inertes



Fonte: Autoria própria (2021)

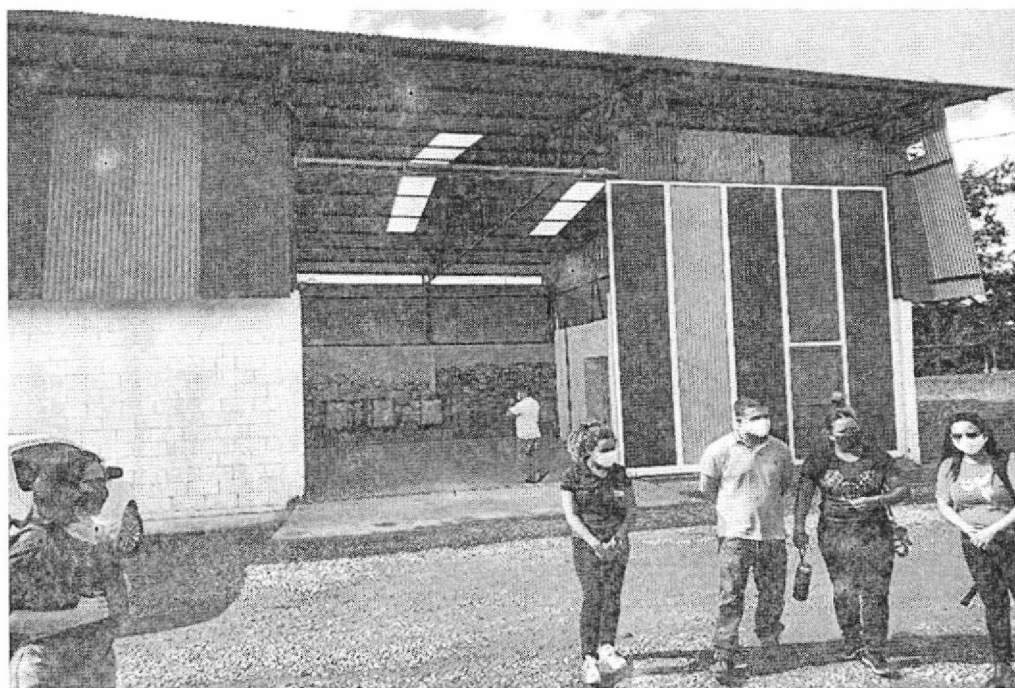
Os principais resultados são benefícios financeiros, pois podem gerar economia para os cofres públicos do município, e ainda traz benefícios ambientais, pois diminui a

disposição desses materiais em locais inadequados, além de reduzir a extração de matéria-prima. A Usina de Beneficiamento de Resíduos Inertes é composta por área Administrativa/operacional; e equipamento de trituração composto por peneiras e esteiras separadoras de acordo com a granulometria (SÃO LUÍS, 2020).

A Central de Valorização de Resíduos Recicláveis, também chamada de Central de Triagem de Recicláveis, consiste na separação dos resíduos recicláveis recebidos, através dos Ecopontos e/ou coletados pela Coleta Seletiva, de forma automatizada, para que haja uma preparação dos resíduos no uso da indústria, visando a comercialização e a reutilização na cadeia produtiva, preservando os recursos naturais do meio ambiente. A Central de Valorização de Resíduos Recicláveis é composta por área administrativa/operacional; e galpão operacional contendo equipamentos de triagem (esteira), trituradores de vidros, compactadores, para enfardamento, picotadora e balança (SÃO LUÍS, 2020).

O Galpão de Triagem de Materiais Recicláveis (Figura 6), dando destino a 10 toneladas por dia de recicláveis (papel/papelão, vidro, metal e plástico).

Figura 6 - Galpão de Triagem do Centro Ambiental Ribeira



Fonte: Autoria própria (2021)

A esteira rolante para seleção do material (Figura 7), enfardadeiras, prensa de papel e papelão, máquina de compactação de latinhas (Figura 8), fragmentadora de papel

(Figura 9) e triturador de vidro (Figura 10) o galpão funcionará de forma semi-mecanizada e o resíduo beneficiado ficará no padrão exigido pela indústria da reciclagem.

Figura 7 - Esteira rolante de Triagem

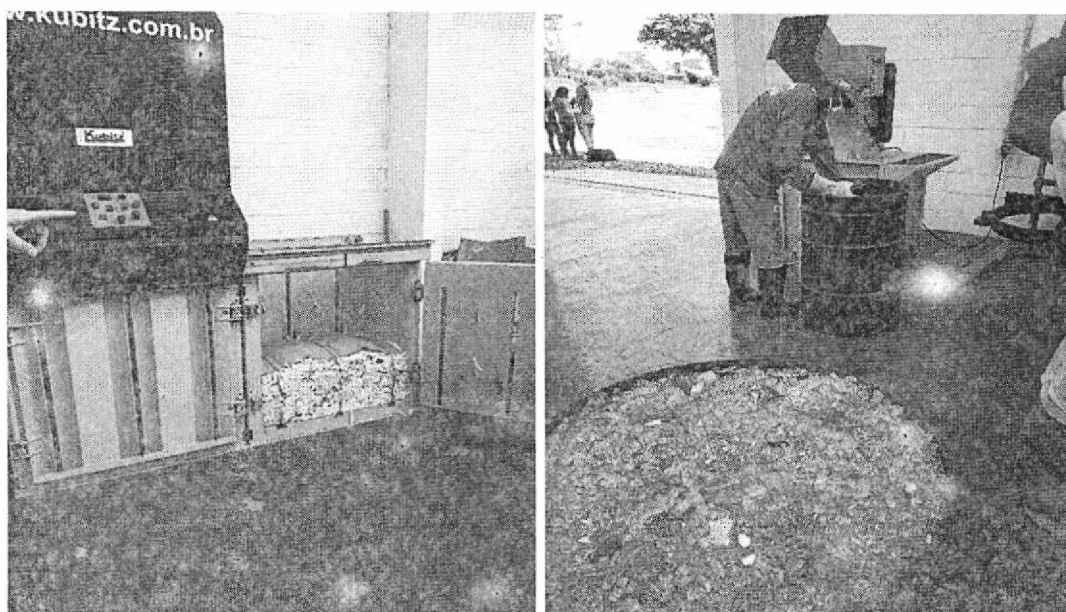
Figura 8 - Máquina de Compactação de Latínhas



Fonte: Autoria própria (2021)

Figura 9 - Fragmentadora de Papel

Figura 10 - Triturador de Vidro



Fonte: Autoria própria (2021)

Além disso, existe uma Usina de Beneficiamento de Resíduos da Construção Civil (Figura 11) com capacidade de processar até sete mil toneladas mensais de resíduos, produzindo até seis subtipos diferentes de insumos: pedras tipo 1, 2 e 3, pedrisco, areia, rachão e bica corrida. Este material voltará para a cadeia produtiva em obras executadas pela Prefeitura, gerando economia de recursos.

Figura 11 - Usina de Beneficiamento de Resíduos de Construção Civil



Fonte: Autoria própria (2021)

Hoje em dia, na cidade de São Luís, os níveis estão mais avançados que muitas grandes cidades, garantindo o aproveitamento de um terço de todo o resíduo gerado diariamente por meio do Centro Ambiental.

4.3. Central de Gerenciamento Ambiental Titara S/A

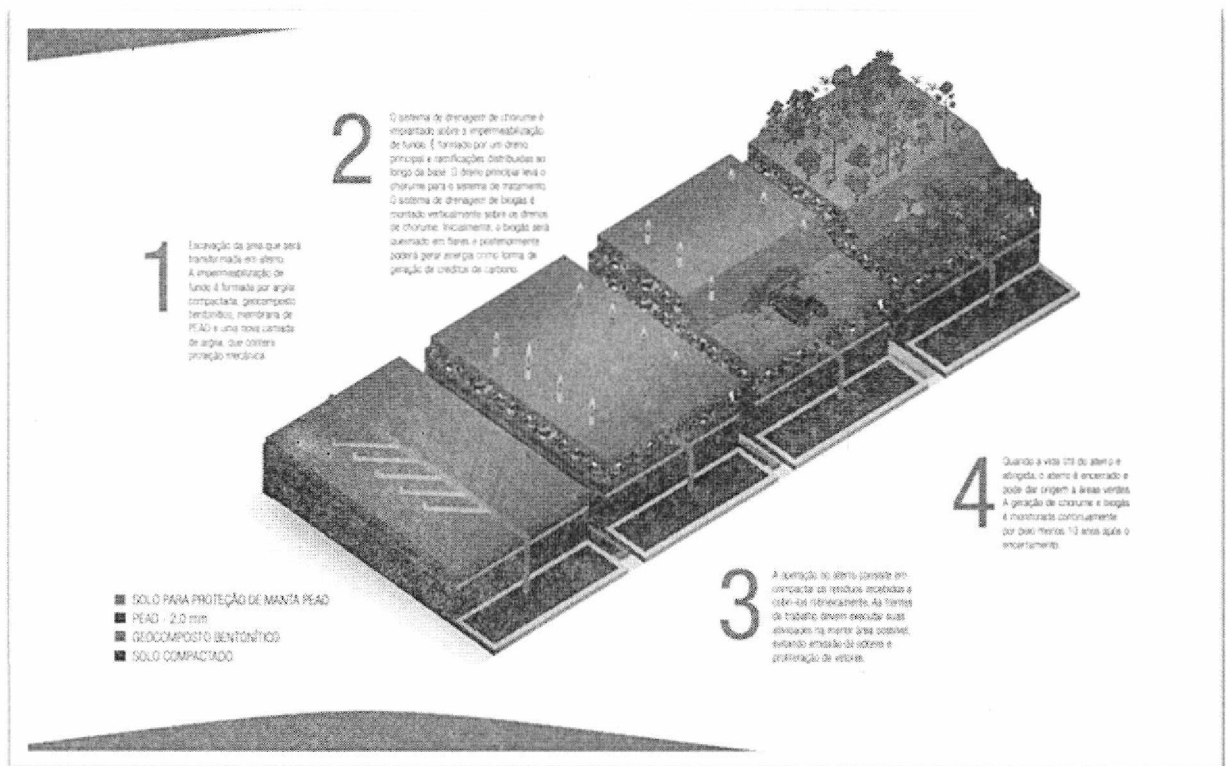
De forma conjunta ao processo de encerramento teve início a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos do município de São Luís em aterro sanitário de fato.

O referido aterro sanitário, localiza-se na Fazenda Arapixi, s/n, Zona Industrial Buenos Aires, no município de Rosário, MA, cerca de 60 Km distante da capital (Figura 12). Em virtude do potencial atrativo de fauna desta atividade e devido às limitações com o espaço aéreo, determinadas pela Lei Federal 12.725/12, que dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromos e determina as áreas de segurança aeroportuárias, o município de São Luís não pode receber o aterro sanitário.

A Central de Gerenciamento Ambiental Titara S/A foi concebida para ser uma das mais modernas centrais de gerenciamento de resíduos sólidos do Brasil. E para isso conta com nada menos do que o empreendedorismo do Grupo LIMPEL mais a expertise e

solidez do grupo Queiroz Galvão. Iniciou suas operações em 2011 e sua perpetuação e crescimento decorrem, essencialmente, da aplicação cotidiana, por cada um de seus colaboradores, dos valores e crenças do Grupo em suas atividades profissionais.

Figura 12 - Aterro Sanitário



Fonte: <http://www.cgatitara.com.br/o-que-fazemos/aterro-sanitario-e-industrial-classe-ii>

O objetivo da CGA Titara é ser referência regional em serviços ambientais. Seu projeto é totalmente licenciado e foi desenvolvido para tratamento e disposição final de resíduos através da implantação de tecnologias consagradas.

A CGA Titara atua de forma segura e ambientalmente correta, atendendo às demandas geradas pelo crescimento do setor logístico e industrial da região, viabilizando a infraestrutura necessária para que os empreendimentos tragam desenvolvimento e riqueza de forma sustentável para o Maranhão (TITARA, s/d).

Todas as áreas da CGA Titara foram desenvolvidas para proteger o meio ambiente dos impactos que podem ser causados pela decomposição de resíduos sólidos sem o devido acompanhamento. Por isso realiza monitoramento constante de todos os parâmetros ambientais necessários. A CGA Titara possui licenciamento total para a recepção de resíduos sólidos urbanos. A empresa é opção segura de solução para os

municípios que precisam atender à Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei 12.305/2010.

Suas atividades são executadas em uma área total de mais de 1.780.000m². Tem vida útil de aproximadamente 32 anos de operação. As principais tecnologias de tratamento de resíduos são:

- Aterro Sanitário e Industrial para Resíduos Sólidos – Classe II
- Aterro Industrial para Resíduos Sólidos – Classe I
- Solidificação (em implantação)
- Estação de Tratamento de Chorume
- Estação de Tratamento de Efluentes Industriais (em implantação).

Para efeito deste trabalho, será mostrado o Aterro Industrial para Resíduos Sólidos – Classe I, onde esta unidade está apta a receber uma média de 2.200 toneladas/dia de resíduos sólidos urbanos e resíduos industriais classificados como resíduos não perigosos, de acordo com a ABNT NBR 10004/2004. Sua base é formada por solo compactado, geocomposto com bentonita e uma manta de PEAD texturizada de 2 mm de espessura. Uma nova camada de solo protege a manta de PEAD de possíveis danos causados pelos resíduos. Sobre esta camada é implantado o sistema de drenagem de chorume e de biogás. O chorume drenado será encaminhado a uma estação de tratamento de chorume, enquanto o biogás (que possui em sua composição o gás metano) será queimado em “flares”. Em uma segunda fase, o biogás poderá ser utilizado para geração de energia (TITARA, s/d)

O aterro sanitário e industrial para resíduos sólidos – Classe II, pode receber os seguintes resíduos: Resíduos domiciliares/ Resíduos Sólidos Urbanos; Resíduos provenientes de construção civil (não segregados – madeira/entulho / solo / lixo comum/ sacos de cimento); Lodos sanitários; Lixo comum / orgânicos / poda e varrição/ Madeira / pallets quebrados; Plásticos / Papel e papelão; Borracha; Solos de escavação – CL II; Lodos de Estação de Tratamento de Efluentes Industriais – CL II. Entre outros resíduos não perigosos.

4.4. Questionário aplicado à Consultora do Instituto Cidade Lixo Zero

A entrevista realizada com a Técnica em Meio Ambiente que atualmente é consultora do Instituto Cidade Lixo Zero, ligado a Organização Mundial da Saúde (OMS), nos deu um primeiro panorama do atual gerenciamento dos RS em São Luís. Segundo a

consultora técnica, existe no município a coleta seletiva com destaque para o papel/papelão, vidro, plástico e metal, sendo excluído da coleta os resíduos considerados perigosos, como o lixo hospitalar.

Nos Ecopontos, a coleta dos RS não funciona de forma domiciliar, cabendo ao cidadão realizar a destinação ambientalmente adequada nesses locais. O destino final desses resíduos possui dois caminhos, se for para a reciclagem vai primeiramente passar por uma triagem no Centro Ambiental da Ribeira para depois seguir para as cooperativas de reciclagem que se localizam na cidade de Fortaleza, os rejeitos que não foram para reciclagem seguem para o Centro de Gerenciamento Ambiental Titara. Os resíduos potencialmente reutilizados são entregues também nos Ecopontos e destinados para a Ribeira.

A cidade de São Luís possui duas unidades de destinação final dos RS, um localizado no próprio município, o Centro Ambiental da Ribeira, e o Centro de Gerenciamento Ambiental Titara, localizado no município de Rosário. O modo de processamento e pós-seleção dos RS passam pela usina de triagem ao chegarem nessas áreas para posteriormente serem eliminados, passarem por tratamento ou reinseridos na sociedade.

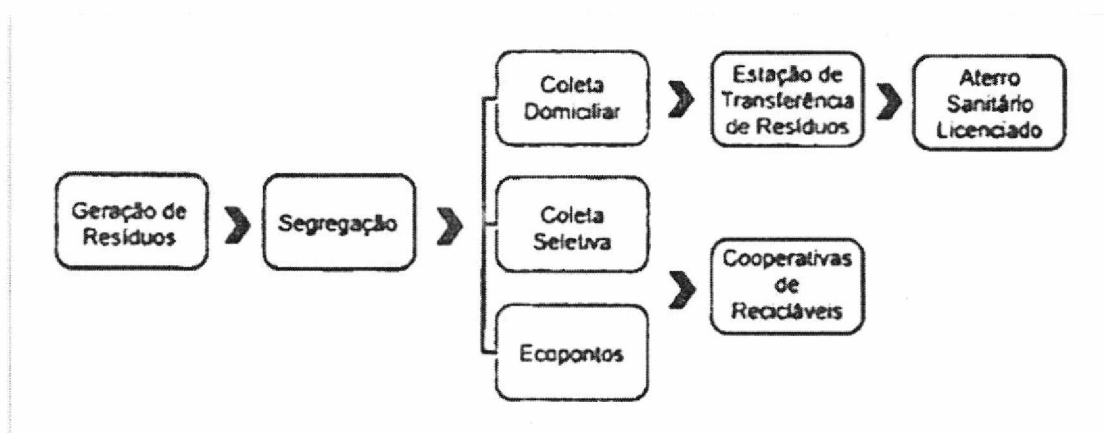
Relatou também que o Instituto possui programas sociais para a preservação do meio ambiente, tais como: Programa de educação sanitária e/ou ambiental, Programa de mutirão e Reuniões com moradores e/ou associados.

4.5 Questionário aplicado ao presidente do CGLU

Na aplicação do questionário com o Presidente do Comitê Gestor de Limpeza Urbana, ligado a Secretária Municipal de Obras e Serviço Público, foi possível ter uma melhor compreensão do panorama atual da cidade de São Luís em relação ao gerenciamento dos resíduos sólidos.

Atualmente, os resíduos sólidos domiciliares gerados no Município de São Luís seguem o fluxograma convencional apresentado na figura abaixo, de modo que, os resíduos gerados devem ser segregados por seus devidos geradores, os quais devem encaminhar seus resíduos recicláveis aos Pontos de Entrega Voluntária (Ecopontos) ou agendar a retirada destes pela coleta seletiva e os demais resíduos são coletados através da coleta domiciliar regular.

Figura 13 - Fluxograma Convencional dos Resíduos Sólidos Domiciliares Gerados em São Luís



Fonte: CGLU, 2020.

O presidente do CGLU, informou que o Comitê tem por finalidade coordenar, planejar, ordenar e supervisionar as atividades e despesas relacionadas à Limpeza Urbana no Município de São Luís. O Serviço de Coleta Seletiva do município é realizado pela empresa privada SLEA, sendo que os resíduos provenientes da coleta seletiva são destinados as cooperativas de reciclagem com cadastro regular junto ao CGLU. Apresenta uma frequência de coleta domiciliar diariamente, duas ou três vezes por semana. Sendo a coleta domiciliar diária realizada em todo município. O tipo de veículo utilizado pela empresa na coleta domiciliar é o caminhão compactador. O Comitê disponibiliza através do seu endereço eletrônico as empresas/cooperativas que recebem materiais recicláveis.

O volume de lixo coletado em São Luís todos os dias, em média, é de 15 toneladas, e sua coleta domiciliar atinge todos os bairros da capital. Para o lixo hospitalar, os resíduos possuem serviços exclusivos para a coleta, transporte e destinação conforme as normas e legislações.

A coleta dos resíduos infectantes nas unidades de saúde públicas é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Saúde (SEMUS), a qual atualmente conta com 4 (quatro) empresas terceirizadas, conforme contratos em vigência, para a coleta de toda a demanda gerada nas unidades de saúde abaixo, sendo estas: Stericycle Gestão Ambiental, Cristais Soluções Ambientais e Gestão Ambiental, Maxtec Serviços Gerais e Manutenção Industrial e J.R. Almeida Neto e CIA LTDA (SÃO LUÍS, 2020).

Em relação ao funcionamento da coleta nos Ecopontos de São Luís, o presidente do CGLU afirmou que esses pontos recebem apenas resíduos recicláveis (papel, plásticos, papelão, metal, vidro), eletrônicos, resíduos de poda e capina, e resíduos

volumosos. A destinação final dos RSU dos Ecopontos da cidade e a destinação dos resíduos secos coletados no Município de São Luís são encaminhados para o Aterro Sanitário da TITARA, no município de Rosário e cooperativas (ASCAMAR e COOPRESL) da cidade. As mesmas tiveram um Galpão cedido pela prefeitura para realizar suas atividades.

Na opinião do Presidente do CGLU, as principais deficiências e o que precisa melhorar na Gestão de Resíduos da cidade é “o descarte irregular dos resíduos. Embora, a gestão ofereça maneiras viáveis para o recebimento de resíduos recicláveis e cubra em sua totalidade o serviço de coleta domiciliar medidas de controle, fiscalização e Educação Ambiental deverão ser ampliadas a fim de evitar e extinguir pontos de descarte irregular de resíduos dentro do Município”.

Segundo relato do presidente, os serviços que o CGLU faz além da coleta de resíduos sólidos, poderão ser verificados através do site: saoluis.ma.gov.br/comitedelimpeza/conteudo/2171. Além de serviços operacionais o CGLU realiza ações contínuas de Educação Ambiental com as comunidades e escolas.

Foi possível perceber que, apesar de ações tímidas de sensibilização ambiental, ainda é perceptível a falta de educação de alguns moradores, visto que ainda são escassas as informações e a divulgação sobre a importância da coleta seletiva e do funcionamento dos Ecopontos, fato que tem contribuído para que a adesão não seja muito efetiva por parte da população adjacente aos equipamentos.

Nesse sentido, cabe à gestão municipal fomentar ações mais efetivas para enfrentar a problemática dos resíduos sólidos e encontrar medidas que estimulem a redução da geração de resíduos, chamando a população para trabalhar de forma conjunta.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de resíduos representa um problema grave, e que afeta diretamente o ambiente e a população, podendo ser percebido em casos de proliferação de doenças e no próprio desperdício de recursos naturais decorrente do consumo exagerado.

Buscando solucionar esses problemas, a gestão adequada dos resíduos se mostra como parte importante nas políticas que visam incentivar práticas sustentáveis. Nesse sentido, em 2010, a PNRS no Brasil, foi formada para ser um marco teórico e legislativo e representou avanços quanto ao manejo e à disposição ambientalmente adequada dos resíduos.

Para se adequar nas diretrizes estabelecidas pela PNRS, em 2015 a Prefeitura de São Luís desativou o antigo lixão de resíduos da cidade, conhecido como Aterro da Ribeira, representando um ponto de partida significativo nas questões que envolvem os resíduos da cidade.

O antigo lixão da Ribeira foi transformado em uma área de beneficiamento de resíduos sólidos e incentivo à sustentabilidade. De forma conjunta ao processo de encerramento teve início a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos do município de São Luís em aterro sanitário chamado de Titara, localizado no município de Rosário.

Com a criação dos Ecopontos, primeiros Pontos de Entrega Voluntária de resíduos volumosos e recicláveis em São Luís, construídos em antigos pontos de descarte irregular da cidade, teve o propósito de estimular a população a realizar a separação dos materiais recicláveis e descartá-los de maneira correta, contribuindo para o desenvolvimento sustentável. No entanto, o que se verificou foi o pouco uso dos Ecopontos pela comunidade, que fica ao entorno do mesmo.

Na análise das entrevistas, com o presidente do Comitê Gestor de Limpeza Urbana e com a consultora do Instituto Cidade Lixo Zero, foi possível mostrar a percepção deles em relação ao gerenciamento dos RSU na cidade de São Luís.

Foi constatado que fiscalização não é suficiente e a Educação Ambiental tem que ser ampliada para eliminar pontos de descarte irregular de resíduos dentro do Município. A análise dos questionários aplicados, foi que o trabalho desenvolvido por meio dos Ecopontos representou avanços, mas que ainda são insuficientes diante das necessidades da cidade e da falta de sensibilização da população.

Com os resultados da pesquisa foi verificado que a coleta de RSU no município de São Luís avançou de alguns atrás para atual situação. Com a melhoria das atividades realizadas, infraestrutura, instalações operacionais de coleta, transporte, entre outras melhorias, mas ainda carece no processo de educação e conscientização da população. Embora ainda não tenha atingindo a coleta por completo em todo território e haver pontos esquecidos ou negligenciados pelo órgão o caminho do gerenciamento dos RSU da cidade de São Luís é promissor.

Como propostas de melhorias para os serviços de coleta, seria atender de maneira mais abrangente à legislação ambiental nacional, estadual e municipal quanto aos resíduos sólidos, sendo realizado com o apoio de políticas públicas coerentes. Entretanto, o papel da população também reflete no gerenciamento, havendo a ampliação da fiscalização e multas para quem não cumprisse as normas ambientais, seriam medidas de controle que diminuiriam os problemas dos RSU.

Os resultados demonstraram que a pesquisa foi relevante por trazer contribuições acadêmicas e por ampliar as discussões acerca da coleta seletiva realizada em São Luís.

REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, P. B. **Avaliação da influência da composição de resíduos sólidos urbanos no comportamento de aterros simulados**. Tese (doutorado em Engenharia Civil) Universidade Federal de Pernambuco. 2007. Recife - PE, 364 p.
- ALMEIDA, Paulo Santos de *et al.* **Armazenamento de lixo urbano em Lixões e Aterros Sanitários: contaminação do solo, proliferação de macro e micro vetores e contaminação do lençol freático**. São Paulo: [s.n.], 2009. 37 p. Disponível em: <http://stoa.usp.br/wagnerk/files/1/16685/trabalho+1+de+SMC+professor+Paulo+Almeida.pdf> Acesso em: 23 set. 2021.
- ANDRADE, José Ribamar. Lixo: uma questão de conscientização. **REBES**, Pombal, v. 3, n. 4, p. 30-38, out./dez. 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2017**. São Paulo: ABRELPE, 2017. Disponível em: http://abrelpe.org.br/pdfs/panorama/panorama_abrelpe_2017.pdf. Acesso em: 23 set. 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. São Paulo: ABRELPE, 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 8419**. Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10.004**. Resíduos Sólidos – Classificação. ABNT. Rio de Janeiro, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10.006** – Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos. ABNT. Rio de Janeiro, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **ABNT NBR 10.007** – Amostragem de resíduos sólidos. ABNT. Rio de Janeiro, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA. **Guia de orientação para adequação dos Municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**. São Paulo: ABLP, 2011.
- BARBOSA, Rildo Pereira; IBRAHIM, Francini Imene Dias. **Resíduos sólidos: impactos, manejo e gestão ambiental**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2014.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA 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. Brasília, DF: CONAMA, 2001.

Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>
Acesso em: 08 jun. 2021

BRASIL. Senado Federal em Discussão. Como alguns países tratam seus resíduos. Brasília, DF: [s.n.], 2018a. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/emdiscussao/edicoes/residuos-solidos/mundo-rumo-a-4-bilhoes-de-toneladas-por-ano/como-alguns-paises-tratam-seus-residuos>. Acesso em: 19 jun. 2021.

BRASIL. **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 (DOU), publicado em: 03/08/2010.

BARROS, R. M. **Tratado sobre resíduos sólidos: gestão uso e sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Interciência, Minas Gerais: Acta, 2012.

CAMPOS, Antônio Eduardo Lopes. **Impacto ambiental no igarapé do Sabino (Bacia do Rio Tibiri) provocado pelos resíduos e efluentes do aterro da Ribeira, São Luís, MA**. 2007. 90 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Biodiversidade e Conservação, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2007.

CASTILHOS JUNIOR, A.B. **Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos com ênfase na proteção dos corpos d'água: prevenção, geração tratamento de lixiviados de aterros sanitários**. Rio de Janeiro: ABES, 494 p., Projeto PROSAB. 2006.

CELERI, Márcio José. **A política nacional dos resíduos sólidos: proposta de adequação para a gestão e o gerenciamento dos consórcios intermunicipais**. 2012. 169 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Geociências e Ciências Exatas de Rio Claro, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/104344> . Acesso em: 23 de ago. 2021.

CHERFEM, Carolina Orquiza. A coleta seletiva e as contradições para a inclusão de catadoras e catadores de materiais recicláveis: construção de indicadores sociais. IPEA. **Mercado de Trabalho**, ano 21, n. 59, out. 2015

COMPANHIA MELHORAMENTOS DA CAPITAL. **Caracterização Física dos Resíduos Sólidos Urbanos de Florianópolis**. COMCAP. Florianópolis, 2002. 119p.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM. **Cooperativas de catadores: a lei na prática**. São Paulo: CEMPRE, 2010. 5 p.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM. **Reciclagem nos Estados Unidos: desafios semelhantes ao Brasil**. CEMPRE Informa, n. 151, jan./fev. 2017. Disponível em: <http://cempre.org.br/cempre-informa/id/89/reciclagem-nos-estados-unidos--desafios-semelhantes-ao-brasil> . Acesso em: 09 set. 2021.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM. **CEMPRE: review**. São Paulo: CEMPRE, 2019. Disponível em: <http://cempre.org.br/upload/CEMPRE-Review2019.pdf> . Acesso em: 17 set 2021.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM. **Coleta seletiva completa 30 anos no país**. São Paulo: CEMPRE, 2015. Disponível em: <http://cempre.org.br/cempre-informa/id/46/coleta-seletiva-completa-30-anos-no-pais>. Acesso em: 09 set. 2021

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM. **Política Nacional de Resíduos Sólidos: agora é lei**. São Paulo: CEMPRE, 2011. Disponível em: <http://cempre.org.br/download.php?arq=b18xOTVhNmVmYzlxanYyMWwxyb3JlZWc0MzFwYTBhLnBkZg>. Acesso em: 17 set. 2021.

CONSONI, A. J; PERES, C. S; CASTRO, A. P. de. Origem e Composição do Lixo. In: DALMEIDA, M. L. O; VILHENA, A. **Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado**. 2. ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), e Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), 2000. p. 29-40.

COSTA, Wesley Borges. **Os desafios da coleta seletiva e a organização dos catadores de materiais recicláveis em Caetité, Bahia**. 2014. Dissertação (Mestrado em Geografia) –Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão, Departamento de Geografia, Goiânia, 2014.

EIGENHEER, Emílio M. **A história do lixo: a limpeza urbana através dos tempos**. Porto Alegre: Pallotti, 2009.

FARIA, Carmen Rachel Marconde. **Fórum: Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF: STF, 2010. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ukTnjexD9SM>. Acesso em: 20 jul. 2021.

FIRMO, A.L.B. **Estudo numérico e experimental da geração de biogás a partir da biodegradação de resíduos sólidos urbanos**. Tese (doutorado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Pernambuco, 2013. Recife – PE, 286 fls.

FUNDAÇÃO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL. Artigo: **Lixo ou Resíduo Sólido**. Disponível em: www.fundamental.org.br. Acesso em: 14 jul. 2021.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GUADAGNIN, M. R. *et al.* Classificação, determinação e análise da composição gravimétrica dos resíduos urbanos dos municípios de Criciúma, Içara e Nova Veneza, do Estado de Santa Catarina, Brasil. **Rev. Tecnologia e Ambiente**, Universidade do Extremo Sul Catarinense, v. 7, n. 2, 2001.

GUIMARÃES, Luíza Neves; BARBOSA, Paulina Maria Maia. **Lixo: um moderno problema antigo**. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. *Viajando com o meio ambiente*. Belo Horizonte: UFMG, 2011. Disponível em: https://www.ufmg.br/cienciaparatodos/wp-content/uploads/2012/08/e5_15_lixoumodernoproblemaantigo.pdf. Acesso em: 15 set. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **População do município de São Luís**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ma/sao-luis.html>. Acesso em: 01 de dez. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Área territorial do município de São Luís**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em:

<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ma/sao-luis.html> . Acesso em: 01 de dez. 2021.

INSTITUTO MARANHENSE DE ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS E CARTOGRÁFICOS DO MARANHÃO. **Situação Ambiental da Ilha do Maranhão**. São Luís: IMESC, 2011. 57 p. Disponível em: http://imesc.ma.gov.br/src/upload/publicacoes/579d2d5480334a4bafbd95d68fcacea_f.pdf . Acesso em: 28 mar. 2019.

JACOBI, P. **Gestão compartilhada dos resíduos sólidos no Brasil**: inovação com inclusão social. São Paulo: Annablume, 2006.

JESUS, J. S de. **O projeto “Eco Cemar” e a promoção da gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos no município de São Luís**. 2014. Monografia (Direito)- Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2014.

LEMOS, P. F. I. **Resíduos sólidos e responsabilidade civil pós-consumo**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

LIMA-e-SILVA, Pedro Paulo de; GUERRA, Antônio Jose Teixeira; MOUSINHO, Patrícia et al (2002). Dicionário brasileiro de ciências ambientais. Rio de Janeiro. 204-205 p.

MARANHÃO. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais. **Você conhece os Pontos de Entrega Voluntária de resíduos em São Luís?** São Luís, 13 de nov. de 2020. Disponível em: <https://www.sema.ma.gov.br/voce-conhece-os-pontos-de-entrega-voluntaria-de-residuos-em-sao-luis>. Acesso em: 24 set.2021.

MARCUCCI, Jessica Corgosinho. **Limites e possibilidades para o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos: o exemplo dos Ecopontos no município de Rio Claro (SP)**. 2017. 160 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2017.

MONTENEGRO, D. M. Trabalho, lixo e lucro: precariedade do trabalho no circuito econômico da reciclagem. In: Congresso Luso Afro Brasileiro de Ciências Sociais: Diversidades e (Des)igualdades, 11., 2011. **Anais eletrônicos [...]** Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2011. Disponível em: <https://docplayer.com.br/8163887-Trabalho-lixo-e-lucro-precariedade-do-trabalho-no-circuito-economico-da-reciclagem.html> . Acesso em: 02 out. 2021.

NASCIMENTO NETO, P. **Resíduos sólidos urbanos**: perspectivas de gestão intermunicipal em regiões metropolitanas. São Paulo: Atlas, 2013.

PHILIPPI Jr, Arlindo; AGUIAR, Alexandre de Oliveira e. Resíduos sólidos: características e gerenciamento. In: PHILIPPI JR, Arlindo. **Saneamento, saúde e ambiente**: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri, SP: Manole, 2005.

PINHO, Paulo Mauricio Oliveira. **Avaliação dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos na Amazônia Brasileira**. 2011. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) - Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

RIBEIRO, Daniel Vêras; MORELLI, Marcio Raymundo. **Resíduos Sólidos: Problema ou Oportunidade?** Rio de Janeiro: Interciência, 2009.

SÃO LUÍS. Comitê Gestor de Limpeza Urbana. **Lei Municipal nº 6.321/2018** – Sistema de Limpeza urbana de São Luís. São Luís: CGLU, 2018.

SÃO LUÍS. **Lei Municipal nº 6.321, de 02 de fevereiro de 2018**. Estabelece e organiza o sistema municipal de limpeza urbana e de gestão de integrada dos resíduos sólidos no município de São Luís e dá outras providências. São Luís, MA, Disponível em: https://www.saoluis.ma.gov.br/midias/anexos/2560_lei_6.321.pdf Acesso em: 09 out. 2021.

SÃO LUÍS. Comitê Gestor de Limpeza Urbana. **Atividades: Ecopontos**. São Luís: CGLU. Disponível em: <https://saoluis.ma.gov.br/comitedelimpeza>. Acesso em: 30 set. 2021.

SÃO LUÍS. Decreto nº 56.618, de 09 de dezembro de 2020. Dispõe sobre a aprovação e instituição do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e dá outras providências. **Diário Oficial do Município de São Luís**. São Luís, ano 40, n. 231, 60p, 11 dez 2020.

SÃO LUÍS ENGENHARIA AMBIENTAL. SLEA. **Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)**. São Luís, MA. 2016.

TCHOBANOGLIOUS, G.; THEISEN, H.; VIRGIL, S. **Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues**. New York: McGraw-Hill, 1993. 978p.

U. S. Environmental Protection Agency: Decision-makers guide to solid waste management, EPA/530-SW89-072, Washington, DC. November, 1989.

VELLOSO, M.P. Os restos na história: percepções sobre resíduos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, n. 6, p. 1953-1964, 2008.

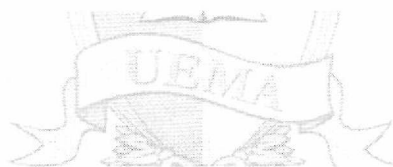
VILHENA, André. **Guia da coleta seletiva de lixo**. São Paulo: CEMPRE, 2013. Disponível em <http://cempre.org.br/download.php?arq=b18xOXE2ZTQxcnFpbTgxdGc2cnA2cWczdmV0YS5wZGY> . Acesso em: 05 jul. 2021.

APÊNDICES

APÊNDICE A- Modelo de questionário aplicado à Consultora do Instituto Cidade Lixo Zero



**UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO
MARANHÃO**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
CURSO DE GEOGRAFIA**

***GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS:
cenário atual em São Luís- MA***

1: Nome do contato:

2: Cargo do responsável:

3: Formação:

4: Nome do Órgão:

5: Endereço:

6: Existe a coleta seletiva de resíduos no município de São Luís?

a – Sim b - Não c - Não respondeu

7: Tipo de coleta seletiva de resíduos:

a - Papel/papelão b – Vidro c – Plástico d – Metal e – Outra. Qual? _____

f - Não respondeu.

8: Como funciona a coleta dos RSU nos Ecopontos?

9: Qual a destinação final dos RSU dos Ecopontos da cidade e a destinação dos resíduos secos?

10: A unidade de destinação final do lixo se localiza:

a - No próprio município b - Em outro município c - Não tem unidade de destinação final d - Não respondeu

11: Qual a disposição final dos resíduos sólidos urbanos potencialmente reutilizados?

12: Modo de processamento e pós-seleção do lixo.

a - Usina de triagem b - Usina de compostagem c – Incineração d – Outro. Qual? _____

e - Não há processamento f - Não responde

13: Destinação final do lixo coletado:

a – Lixão b - Aterro controlado c - Aterro sanitário d – Outro. Qual? _____

e - Não respondeu

14: A instituição possui algum programa social para a preservação do meio ambiente?

a - Programa de educação sanitária e/ou ambiental b - Programa de mutirão

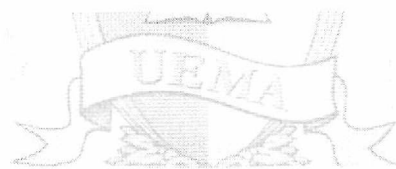
c - Reuniões com moradores e/ou associados d - Não possui programa social

e – Outro. Qual? _____ f - Não respondeu.

APÊNDICE B – Modelo de Questionário aplicado ao presidente do CGLU



**UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO
MARANHÃO**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
CURSO DE GEOGRAFIA**

***GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS:
cenário atual em São Luís- MA***

1: Nome do contato:

2: Cargo do responsável:

3: Formação:

4: Nome do Órgão:

5: Endereço:

6: Existe a coleta seletiva de resíduos no município de São Luís?

a – Sim b - Não

7: Qual empresa faz este serviço?

8: Volume de lixo coletado por dia no município de São Luís:

9: Como funciona a coleta dos RSU nos Ecopontos?

10: Qual a destinação final dos RSU dos Ecopontos da cidade e a destinação dos resíduos secos?

11: A unidade de destinação final do lixo se localiza:

a - No próprio município b - Em outro município c - Não tem unidade de destinação final

12: Qual a destinação final dos resíduos sólidos urbanos potencialmente reutilizados?

13: Modo de processamento e pós-seleção do lixo.

a - Usina de triagem b - Usina de compostagem c – Incineração d – Outro.
Qual? _____ e - Não há processamento

13: Destinação final do lixo coletado:

a – Lixão b - Aterro controlado c - Aterro sanitário d – Outro. Qual? _____

15: Qual é a principal instituição operadora dos serviços de coleta domiciliar regular de resíduos sólidos deste município?

a - Administração direta da prefeitura b - Autarquia ou serviço autônomo

c - Empresa pública regional d - Consórcio intermunicipal e - Empresa privada

f – Associação g – Outra. Qual? _____ h - Não possui instituição operadora dos serviços

16: Frequência da coleta domiciliar de lixo:

a – Diariamente b - Três vezes por semana c - Duas vezes por semana

d - Uma vez por semana e - Não há coleta direta de lixo

17: A coleta domiciliar diária é realizada:

a - Em todo o município b - Apenas em parte do município

18: Tipo de veículo utilizado pela empresa na coleta domiciliar de lixo.

a - Caminhão aberto b – Compactador c – Basculante d - Trator agrícola com reboque e – Charrete f – Outro. Qual? _____

19: Na sua opinião, quais as principais deficiências e o que precisa melhorar na Gestão de Resíduos na cidade?

20- Quais são os serviços que o CGLU faz além da coleta de resíduos sólidos?

21- Existe algum convênio do CGLU com as Cooperativas de RS? Quais?

APÊNDICE C – Pontos de Entrega Voluntária em São Luís- MA

PILHAS E BATERIAS	CELULARES	LÂMPADAS	PRODUTOS ELETRÔNICOS
<p>Atacadão Centro Elétrico - Cohama Centro Elétrico - Guajajaras Centro Elétrico - São Francisco C&A Modas - Rua Grande, 290 C&A Modas- Rua Grande, 691 C&A Modas - Shopping da Ilha C&A Modas - Shopping Pátio Norte C&A Modas - Shopping Rio Anil Hiper Bompreço São Luís Shopping Iluminar Materiais Elétricos e Serviços de Engenharia Multicoisas - São Luís Shopping Multicoisas - Shopping da Ilha Multicoisas - Golden Shopping Potiguar Home Center- Cohama Sertemar Eletrônica - Panasonic</p>	<p>C&A Modas - Rua Grande C&A Modas - Rua Grande, 290 C&A Modas - Shopping Rio Anil C&A Modas -Shopping da Ilha C&A Modas - Shopping Pátio Norte</p>	<p>Atacadão Centro Elétrico - Cohama Centro Elétrico - Guajajaras Centro Elétrico - São Francisco Fermal Comércio Ltda Hiper Bom Preço – São Luís Shopping Iluminar Materiais Elétricos e Serviços de Engenharia Jacaré Home Center Potiguar Home Center - Cohama Potiguar Home Center- Forquilha Roque Aço e Cimento</p>	<p><i>Ecopontos:</i> Angelim Anil Avenida dos Holandeses Barreto Bequimão Cohab Anil Centro - Galpão de Triagem Calhau Borborema Cidade Operária Cohaserma Itapiracó Jardim América Jardim Renascença Mata Roma Parque Amazonas Parque dos Nobres Primavera Recanto do Vinhas Residencial Esperança Sacavém São Cristóvão São Francisco São Raimundo Turu Vila Isabel- com Galpão de Triagem</p>

Fonte: SEMA (2020). Elaborado por SANTOS, L. M. dos (2021)