



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ  
CAMPUS TERESINA CENTRAL  
TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL**

**LAYARA KAROLINE CARDOSO SOUSA**

**A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA CIDADE DE TERESINA-PI**

**TERESINA**

**2022**

LAYARA KAROLINE CARDOSO SOUSA

**A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA CIDADE DE TERESINA-PI**

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia),  
apresentado como exigência parcial para  
obtenção do diploma do curso Tecnologia em  
Gestão Ambiental do Instituto Federal do Piauí,  
Campus Teresina Central.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Jacqueline Santos  
Brito

TERESINA

2022

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD**

---

Sousa, Layara Karoline Cardoso

S725g A gestão dos resíduos sólidos na cidade de Teresina - PI / Layara Karoline  
Cardoso Sousa. - 2022.  
52 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gestão Ambiental)  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus  
Teresina Central, 2022.

Orientadora : Profa Dra. Jacqueline Santos Brito.

1. Planejamento. 2. Meio ambiente. 3. Manejo. I. Título.

CDD - 577

---

**Elaborado por Tanize Maria Sales CRB 3/1024**

LAYARA KAROLINE CARDOSO SOUSA

**A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA CIDADE DE TERESINA-PI**

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia),  
apresentado como exigência parcial para  
obtenção do diploma do curso Tecnologia em  
Gestão Ambiental do Instituto Federal do Piauí,  
Campus Teresina Central.

Aprovada em: 13/12/2022.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Jacqueline Santos Brito (Orientadora) Instituto Federal do Piauí (IFPI)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Guilhermina Castro Silva (convidada)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Anna Kelly Moreira da Silva (convidada)

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais Mário Lúcio e Maria do Rosário (*in memoriam*) que me proporcionaram uma excelente base escolar, sempre enfatizando o quanto a educação se faz importante em nossas vidas.

Ao meu sogro Eudes Barbosa, que não me permitiu desistir, sempre me dando força, apoio e me incentivou a realizá-lo.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus filhos Yan e Amanda, que foram minha maior motivação para seguir até o final, me dando incentivos, ajudando com palavras de otimismo e que acreditaram na minha capacidade.

Ao meu marido Erick Barbosa, que não me permitiu desistir e que esteve ao meu lado, me apoiando na minha jornada acadêmica, ajudando a me sentir confiante a cada etapa e em meio a tantas dificuldades e preocupações, seu apoio foi muito importante.

A minha sogra Maryluci Trindade e as minhas irmãs Layane Sousa e Layonara Sousa, por se sentirem orgulhosas por mim e me apoiarem também.

Ao meu grupo mais que especial que desde o início ganhei de presente e quero levar pra vida, Marilena Jacob, Lídia Maria, Tomaz Neto e Ana Virgínia, sabemos o quanto o apoio de cada um foi importante para nosso grupo.

A Professora Bruna Iwata, que enquanto coordenadora não me permitiu trancar o curso, quando foi preciso da continuidade a distância por conta da pandemia COVID-19, me incentivando a seguir em frente, mesmo quando eu achava que não seria possível.

A minha Orientadora Professora Jaqueline Brito por todo apoio que me ofereceu durante a realização desse estudo.

Obrigada a todos. Obrigada Deus.

## **RESUMO**

No Brasil, o crescimento acelerado da população se torna cada vez mais um desafio e uma preocupação a destinação e gestão dos resíduos sólidos urbanos, a gestão desses assume um papel muito importante no que diz respeito à preservação do meio ambiente e à vida sustentável, ao passo que milhões de resíduos são produzidos diariamente, e a sua destinação é um fator preocupante para todos, diante dessa problemática o presente trabalho tem como objetivo geral analisar a gestão dos resíduos sólidos produzidos na cidade de Teresina-Piauí, e específicos caracterizar o gerenciamento desses resíduos, averiguar as políticas públicas existentes e identificar a implementação de propostas de programas de educação ambiental e cumprimento da legislação. O estudo apresenta uma pesquisa exploratória, qualitativa, onde os métodos adotados são bibliográficos e documental. Teresina possui um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Teresina/PI, onde o objetivo geral do PMGIRS é estabelecer um planejamento das ações de resíduos sólidos de forma que atenda aos princípios da política nacional e que seja construído por meio de uma gestão participativa, envolvendo a sociedade no processo de elaboração, a partir da análise foi possível verificar a importância de se cumprir o que está previsto no PMGIRS de Teresina e o que estabelece a Lei 12.305/2010 para que se tenha uma gestão eficiente dos resíduos sólidos. Nesse contexto, a participação da população, governo e município, vem sendo cada vez mais necessária a fim de viabilizar a destinação desses resíduos de maneira mais eficiente, pois há uma grande necessidade de melhorias, definições e diretrizes que possam colocar em prática ações planejadas para que os recursos técnicos e financeiros possam ser melhor utilizados, evitando, assim, que se tornem ineficientes.

**Palavras-chave:** Planejamento; Meio Ambiente; Manejo

## **ABSTRACT**

In Brazil, the accelerated growth of the population is increasingly becoming a challenge and a concern the destination and management of urban solid waste, the management of these assumes a very important role with regard to the preservation of the environment and sustainable life, while millions of wastes are produced daily, and their destination is a worrying factor for everyone, In the face of this problem the present work has as its general objective to analyze the management of solid waste produced in the city of Teresina-Piauí, and specific to characterize the management of this waste, investigate existing public policies and identify the implementation of proposals for environmental education programs and compliance with legislation. The study presents an exploratory, qualitative research, where the methods adopted are bibliographic and documental. Teresina has a Municipal Plan for Integrated Management of Solid Waste te Teresina/PI, where the general objective of PMGIRS is to establish a planning of solid waste actions in a way that meets the principles of national policy and that is built through a participatory management, involving society in the drafting process, from the analysis it was possible to verify the importance of complying with what is provided for in PMGIRS of Teresina and what the Law 12.305/2010 establishes in order to have an efficient management of solid waste. In this context, the participation of the population, government and municipality, has become increasingly necessary in order to enable the disposal of these wastes more efficiently, because there is a great need for improvements, definitions and guidelines that can put into practice planned actions so that technical and financial resources can be better used, thus preventing them from becoming inefficient.

**Keywords:** Planning; Environment; Management.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### QUADROS

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| Quadro 1 – Classificação de Resíduos Sólidos quanto a periculosidade.....       | 14 |
| Quadro 2 – Resíduos Sólidos quanto a origem .....                               | 14 |
| Quadro 3 – Geração per capita de RDO 2010 a 2013 do município de Teresina ..... | 29 |
| Quadro 4 – Geração per capita de RDO 2016 a 2019 do município de Teresina ..... | 30 |
| Quadro 5 – Tipos de acondicionamento de resíduos sólidos .....                  | 31 |
| Quadro 6 – Dias e período da coleta domiciliar nos bairros de Teresina .....    | 34 |
| Quadro 7 – Distribuição dos PRR's em Teresina .....                             | 44 |

### FIGURAS

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Entendendo a Rota Tecnológica de Resíduos Sólidos Urbanos .....       | 18 |
| Figura 2 – Mapa de Localização de Teresina e Municípios Limítrofes .....         | 26 |
| Figura 3 – Coletores das Pevs, situado na praça da Homero com Dom Severino ..... | 33 |
| Figura 4 – PRR's incendiado por vandalismo, zona leste de Teresina .....         | 34 |
| Figura 5 – Caçambas de tira-entulho para descarte de RCC .....                   | 37 |
| Figura 6 – Ações de Educação Ambiental realizadas pela CTA .....                 | 48 |
| Figura 7 – Ações de Educação Ambiental realizadas pela CTA .....                 | 48 |
| Figura 8 – Ações de Educação Ambiental realizadas pela CTA .....                 | 48 |
| Figura 9 – Ações de Educação Ambiental realizadas pela CTA .....                 | 49 |
| Figura 10 – Ações de Educação Ambiental realizadas pela CTA .....                | 49 |
| Figura 11 – Ações de Educação Ambiental realizadas pela CTA .....                | 49 |

### TABELAS

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 – Listagem das PEV's com endereço em que está situada ..... | 32 |
|----------------------------------------------------------------------|----|

## **LISTA DE SIGLAS**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

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

ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

CTA – Consórcio Teresina Ambiental

DMAPU – Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

FEP – Fundo de Apoio a Estruturação

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LI – Licença de Implantação

LO – Licença de Operação

NBR – Norma Brasileira de Resíduos

PEV – Ponto de Entrega Voluntária

PGRCC – Plano de Gestão de Resíduos da Construção Civil

PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PNRS – Plano Nacional de Resíduos Sólidos

PRR – Ponto de Recebimento de Resíduos

RCC – Resíduos da Construção Civil

RDO – Resíduos Sólidos Domiciliares

RIDE – Região Integrada de Desenvolvimento da Grande Teresina

RSS – Resíduos de Serviços de Saúde

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SDR – Secretaria de Desenvolvimento Rural

SDU – Superintendência de Desenvolvimento Urbano

SEMAM – Secretaria de Meio Ambiente

SEMDUH – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Habitação

SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SNS/MDR – Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério de Desenvolvimento Regional

## SUMÁRIO

|   |                                                                          |    |
|---|--------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | INTRODUÇÃO.....                                                          | 13 |
| 2 | REFERENCIAL TEÓRICO.....                                                 | 15 |
|   | 2.1 Resíduos Sólidos: contexto histórico e conceitual.....               | 15 |
|   | 2.1.1 Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos .....                          | 17 |
|   | 2.1.2 Geração dos Resíduos Sólidos.....                                  | 18 |
|   | 2.1.3 Acondicionamento e Coleta dos Resíduos Sólidos.....                | 19 |
|   | 2.1.5 Disposição Final .....                                             | 21 |
|   | 2.2 Legislação relacionada aos resíduos sólidos.....                     | 23 |
|   | 2.2.1 Destinação Correta dos Resíduos Sólidos .....                      | 24 |
|   | 2.3 Programas de Educação Ambiental e a Gestão de Resíduos Sólidos ..... | 26 |
| 3 | ÁREA DE ESTUDO .....                                                     | 28 |
| 4 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....                                        | 30 |
| 5 | RESULTADOS E DISCUSSÃO.....                                              | 31 |
|   | 5.1 Do Manejo dos Resíduos Sólidos .....                                 | 31 |
|   | 5.1.1. Da Geração dos resíduos sólidos .....                             | 31 |
|   | 5.1.3 Da Coleta dos resíduos sólidos .....                               | 32 |
|   | 5.1.4 Coleta Convencional dos resíduos sólidos .....                     | 33 |
|   | 5.1.5 Coleta Seletiva .....                                              | 34 |
|   | 5.1.6 Coleta Mecanizada.....                                             | 35 |
|   | 5.1.7 Coleta de penas e vísceras .....                                   | 37 |
|   | 5.1.8 Coleta de resíduos industriais e resíduos especiais.....           | 37 |
|   | 5.1.9 Coleta dos Resíduos de Construção Civil.....                       | 38 |
|   | 5.1.10 Coleta dos Resíduos dos Serviços de Saúde.....                    | 40 |
|   | 5.1.11 Coleta na Área Rural.....                                         | 41 |
|   | 5.1.12. Sistema de Limpeza Urbana .....                                  | 42 |

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.1.13 Da Disposição Final.....                                                  | 43 |
| 5.2 Políticas de Gestão de Resíduos Sólidos do Município.....                    | 46 |
| 5.3 Projetos de educação ambiental associados à gestão dos resíduos sólidos..... | 48 |
| 6      CONSIDERAÇÕES FINAIS .....                                                | 52 |
| 7      REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                                          | 53 |

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil com mais de 200 milhões de habitantes é um dos países que mais gera resíduos sólidos - materiais, substâncias e objetos descartados - cuja destinação final deveria receber tratamento com soluções economicamente viáveis (IPEA, 2020), e isso vem se tornando um grande desafio para a gestão desses resíduos, uma vez que o crescimento acelerado e desordenado das cidades brasileiras associado ao crescimento populacional e ao consumo em larga escala de produtos industrializados e descartáveis tem causado um aumento expressivo na quantidade de resíduos sólidos (Brasil, 2019).

Em 2010, foi criado o Plano Nacional de Resíduos Sólidos e desde então tem sido mantido nos anos que se seguiram à implementação da lei 12.305. De acordo com dados Abrelpe (2020) a geração de resíduos sólidos saiu de 66,7 milhões de toneladas no ano de 2010 para 79,10 milhões no ano de 2019, tendo uma média de 379,2 kg por ano para cada brasileiro, correspondendo a mais de 1kg por dia, segundo a ABRELPE (2020), houve melhorias de 2010 para 2019, uma vez que a coleta de resíduos sólidos urbanos passou de 88% em 2010 para 92% em 2019, e a quantidade de municípios que dispõem de serviços como de coleta seletiva passou de 56,6% para 73,10% na comparação entre os dois anos.

No estado do Piauí, a coleta regular, o transporte e a descarga final dos resíduos sólidos, feitos pelos caminhões coletores de empresas terceirizadas são encaminhados para disposição final, que nem sempre são em locais selecionados, como aterro sanitário devido a disponibilidade das áreas devidamente preparadas e licenciadas, dessa forma esses resíduos muitas vezes são dispostos a céu aberto, trazendo como consequência a contaminação do ar, do solo, das águas superficiais e subterrâneas, criação de focos de organismos nocivos e transmissão de doenças (PMGIRS, 2018).

Diante da problemática voltada para gestão de resíduos sólidos na cidade de Teresina, há o PMGIRS, onde o objetivo geral é estabelecer um planejamento das ações de resíduos sólidos de forma que atenda aos princípios da política nacional e que seja construído por meio de uma gestão participativa, envolvendo a sociedade no processo de elaboração. (PMGIRS)

A caracterização dos resíduos é uma premissa para a sustentabilidade, pois possibilita e desencadeia uma série de medidas relacionadas à gestão ambiental, nesse sentido os resíduos sólidos podem ser de pós-venda ou pós-consumo. Os primeiros retornam ao ciclo de negócios por término de validade, estoques excessivos ou problemas de qualidade, podendo usar a própria cadeia de distribuição direta. Os bens pós-consumo, após cumprirem sua função original, podem ser reaproveitados, usando os canais reversos de reuso, remanufatura ou reciclagem (LEITE, 2009).

O presente Trabalho tem como objetivo geral analisar a gestão dos resíduos sólidos produzidos na cidade de Teresina-Piauí, e específicos caracterizar o gerenciamento desses resíduos, averiguar as políticas públicas existentes e identificar a implementação de propostas de programas de educação ambiental e cumprimento da legislação. Dessa forma, o trabalho é de grande importância, uma vez que diante do diagnóstico, será possível estabelecer propostas de planejamento diante das possíveis dificuldades apresentadas no sentido de trazer melhorias para uma gestão mais eficaz, de modo a orientar futuras ações de maneira coletiva.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Resíduos Sólidos: contexto histórico e conceitual

Segundo a NBR (Norma Brasileira de Resíduos) 10004/1987, define-se resíduo sólido como: resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Segundo a NBR 10004 de 2004, que estabelece a metodologia de classificação dos resíduos sólidos, quanto a riscos potenciais ao meio ambiente e a saúde pública, pode-se verificar que, dentre outros aspectos, é considerado Resíduo Perigoso, Classe I, aquele que apresentar, em sua composição, propriedades físicas, químicas ou infecto contagiosa, podendo oferecer, assim, riscos à saúde pública. Esses riscos, de alguma maneira, podem contribuir para um aumento, tanto da mortalidade, quanto da incidência de doenças ligadas à proliferação de agentes transmissores, como moscas, ratos, mosquitos, baratas, entre outros, e na incidência de riscos ambientais como formação de fumaças e líquidos (chorume) que poluem o ar, a água e o solo.

No que se refere à Classe II (NBR 10004), são considerados Não Perigosos, os Resíduos Não Inertes e Inertes. Os resíduos Não Inertes podem apresentar propriedades de combustibilidade, biodegradabilidade e solubilidade em água. Os inertes, ao serem dissolvidos, apresentam concentrações abaixo dos padrões de potabilidade, quando expostos a testes de solubilidade em água destilada, excetuando-se os aspectos como cor, turbidez e sabor.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), na Norma Brasileira de Resíduos (NBR) 10004 de 2004, define resíduos como restos das atividades humanas, consideradas pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis, geralmente, em estado sólido, semissólido ou semilíquido (com conteúdo líquido insuficiente para fluir livremente). Esta norma cita, também, que os resíduos podem ser classificados de acordo com a sua natureza física (seco e molhado), sua composição química (matéria orgânica e inorgânica) e pelos riscos potenciais ao meio ambiente (perigoso, não inerte e inerte).

A Norma Brasileira de Resíduos Sólido (NBR) 10004 classifica os resíduos sólidos em: classe I- perigosos e não perigosos classe II-A: não inertes e classe II- B: inertes, conforme (quadro 01).

| <b>Quadro 1 – Classificação de Resíduos Sólidos quanto à periculosidade.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Os resíduos classe I</b>                                                  | São aqueles resíduos que apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente, exigindo tratamento e disposição especiais. São perigosos os restos de tintas (são inflamáveis, podem ser tóxicas); material hospitalar (são patogênicas); produtos químicos (podem ser tóxicos, reativos ou corrosivos); lâmpadas fluorescentes; pilhas e bactérias (tem vários metais em sua composição que podem ser corrosivos, reativos e tóxicos, dependendo do ambiente). Esses resíduos possuem características como inflamabilidade; corrosividade; reatividade; toxicidade e patogenicidade. |
| <b>Os resíduos classe II – A</b>                                             | Não inertes são os resíduos que não apresentam como inflamáveis, corrosivos, patogênicos, e nem possuem tendências a sofrer uma reação química. Os materiais desta classe podem apresentar propriedades biodegradáveis, comburentes ou solúveis em água.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Os resíduos classe II - B</b>                                             | Resíduos inertes é composto por um tipo de material onde não ocorreu transformações físicas, químicas ou biológicas, mantendo-se inalterados por um longo período de tempo. Como exemplo desse tipo de resíduos temos os entulhos de demolição, pedras, areia e sucata de ferro. Esses materiais possuem a característica de não se decompor e sofrer qualquer alteração em sua composição com o passar do tempo.                                                                                                                                                                     |

Fonte: PMGIRS-Teresina, 2018. Adaptado Autora, 2022.

Os resíduos sólidos, também, podem ser classificados de acordo com sua origem (D'ALMEIDA; VILHENA, 2000 - PNRS), quadro 2.

| <b>Quadro 2 – Resíduos Sólidos quanto a sua origem.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Domiciliar</b>                                       | É aquele originário nas residências, na própria vivência das pessoas. O lixo domiciliar pode conter qualquer material descartado, de natureza química ou biológica, que possa pôr em risco a saúde da população e o ambiente. Ele é constituído, principalmente, por restos de alimentos, produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens. |
| <b>Comercial</b>                                        | É oriundo dos estabelecimentos comerciais, tais como, supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares e restaurantes. O lixo destes estabelecimentos tem forte componente de papel, plásticos, embalagens diversas e resultantes dos processos de higiene dos funcionários, tais como, papéis toalha, papel higiênico.                                                                                                                      |
| <b>Público</b>                                          | Oriundo dos serviços de limpeza pública, incluindo os resíduos de varrição de vias públicas e logradouros, podas de árvores, feiras livres, corpos de animais, bem como da limpeza de galerias e bocas de lobo, córregos e terrenos.                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Serviços de Saúde</b>                                | Resíduos sépticos, que contêm ou podem conter, germes patogênicos, oriundos de hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias, postos de saúde. Composto por agulhas, seringas, gases, bandagens, algodões, órgãos ou tecidos removidos, meios de culturas e animais utilizados em testes científicos, sangue coagulado, remédios com prazo de validade vencido, entre outros.                                                 |



|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Portos, Aeroportos, Terminais Rodoviários e Ferroviários</b> | Resíduos que, também, podem, potencialmente, conter germes patogênicos oriundos de outras localidades (cidades, estados, países) e que são trazidos a estes através de materiais utilizados para higiene e restos de alimentação que podem provocar doenças. Os resíduos assépticos destes locais, neste caso, também, são semelhantes aos resíduos domiciliares, desde que, coletados separadamente e não entrem em contato direto com os resíduos sépticos. |
| <b>Industrial</b>                                               | Oriundo de diversos segmentos industriais (indústria química, metalúrgica, de papel, alimentícia). Este tipo de resíduo pode ser composto por diversas substâncias, tais como cinzas, lodo, óleos, ácidos, plásticos, papéis, madeiras, fibras, borrachas e tóxicos. É nesta classificação, segundo a origem, que se enquadra a maioria dos resíduos Classe I – perigosos que, normalmente, representam risco ambiental.                                      |
| <b>Agropecuário</b>                                             | Oriundos das atividades agropecuárias, como embalagens de adubos, defensivos e rações. Tais resíduos recebem destaque pelo alto número em que são gerados, destacando-se as enormes quantidades de esterco animais gerados nas fazendas de pecuária extensiva.                                                                                                                                                                                                |
| <b>Entulho</b>                                                  | São os resíduos da construção civil, oriundos de demolições e restos de obras, bem como de solos de escavações, geralmente, é material inerte, passível de reaproveitamento, porém, contêm materiais que podem lhe conferir toxicidade, como restos de tintas e solventes, peças de amianto e diversos metais.                                                                                                                                                |

Fonte: PMGIRS-Teresina, 2018. Adaptado autora, 2022.

Com o crescimento acelerado da população se torna cada vez mais um desafio e uma preocupação a destinação e gestão dos resíduos sólidos urbanos. Observando a preocupação com as questões relacionadas aos resíduos sólidos e diferentes escalas de governo, a Lei nº 12.305 de 2010 estabelece as diretrizes nacionais para o setor. De acordo com o art.18 desta, a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza pública e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade. Fonte: De acordo com ABNT.

### 2.1.1 Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos

De acordo com a Lei nº 11.445/2007, artigo 3º, considera-se limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas. Fonte: De acordo com ABNT.

O Diagnóstico Temático de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - SNIS (2021), aponta que pela falta de viabilidade técnica ou econômica, apenas a parcela não recuperável forma os rejeitos, que devem ser encaminhados aos aterros sanitários, ainda segundo o documento citado, quanto menor a geração de resíduos e de rejeitos, maior a sustentabilidade dos sistemas de manejo de resíduos sólidos urbanos e sendo um dos quatro componentes do saneamento básico, a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é de suma importância para eliminar ambientes que sejam possíveis propagadores de doenças como ratos e baratas, evita também a poluição de águas superficiais e subterrâneas, bem como a obstrução de infraestruturas de drenagem das águas das chuvas, além de trazer melhorias para saúde pública, qualidade de vida, sustentabilidade, além de trazer geração de emprego e renda. SNIS (2021).

Vale salientar que o (SNIS), vinculado à Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério do Desenvolvimento Regional (SNS/MDR), vem coletando desde 2015, informações acerca da prestação dos serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas - DMAPU (SNIS - Águas Pluviais), onde são divulgadas informações em Diagnósticos Temáticos, por exemplo, e tais informações a nível nacional, macro regional, estadual e municipal, os Diagnósticos Temáticos - Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, podem acompanhar e avaliar prestadores de serviços, definir políticas, projetos, além de orientar a aplicação dos recursos públicos.

### **2.1.2 Geração dos Resíduos Sólidos**

A geração de resíduos sólidos se dá através do descarte de materiais após seu uso, ou que não tenham mais utilidade, sendo eles de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Sabemos que quanto maior o consumo, maior se torna a geração, com o aumento da população e consequentemente do consumo, a geração desses resíduos vem crescendo em grandes proporções, e tendo como consequência a grande necessidade de uma gestão que seja realizada de maneira eficaz.

Em 2020, a geração de resíduos sólidos urbanos sofreu uma influência direta da pandemia COVID-19, tendo um aumento significativo e gerando aproximadamente 82,5 milhões de toneladas no ano, 225.965 toneladas diária, sendo assim cada brasileiro gerou uma média de 1,07 kg de resíduos por dia, onde a região sudeste consta como maior geradora de resíduos com cerca de 113 mil toneladas diárias, representando 50% e 460 kg/hab/ano, as demais regiões estão representadas em percentuais no mapa abaixo. (Abrelpe, 2021).

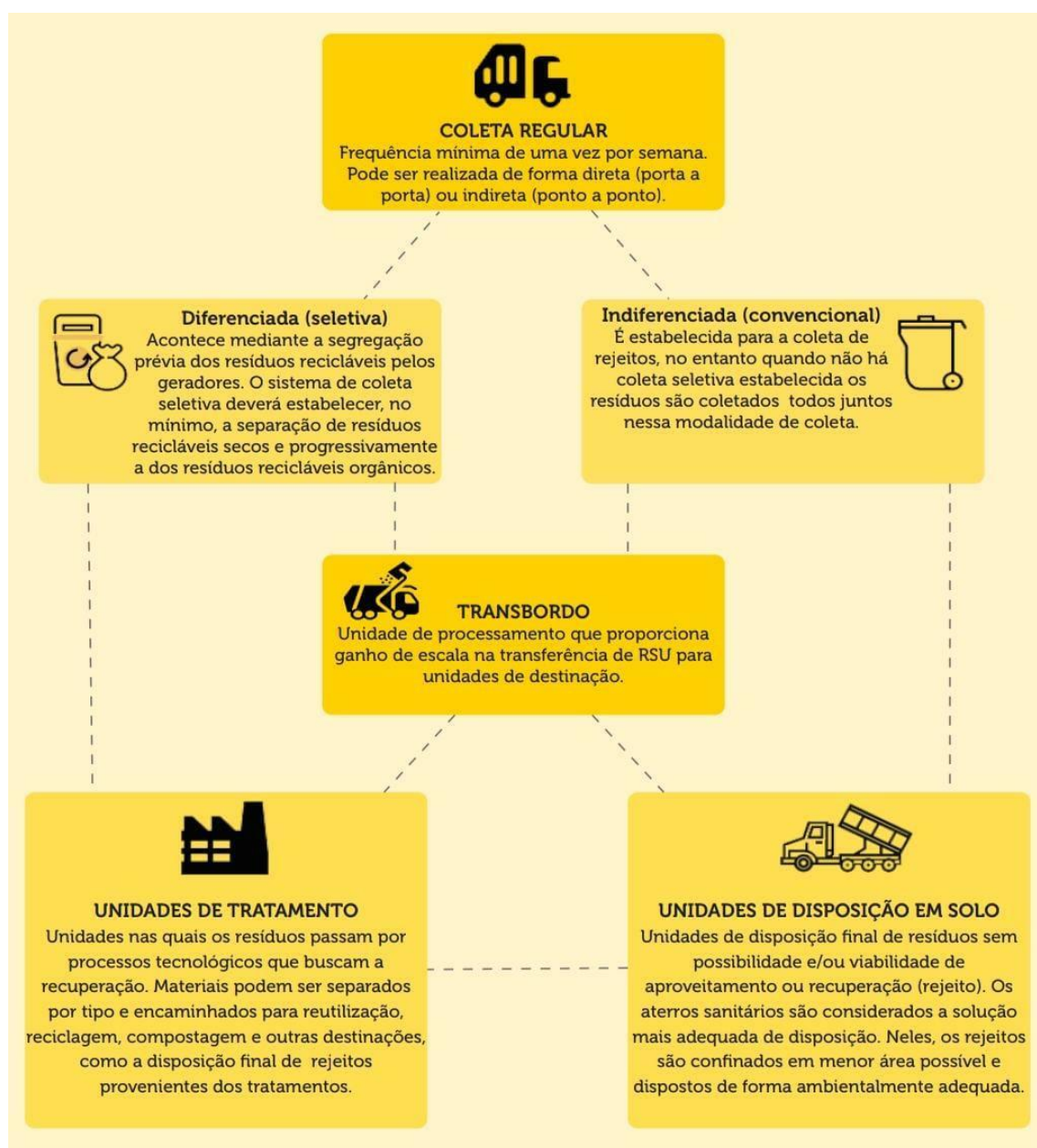
### 2.1.3 Acondicionamento e Coleta dos Resíduos Sólidos

O Acondicionamento consiste em embalar os resíduos segregados, ou seja, que foram separados, em sacos ou recipientes que não tenham vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura. Sendo assim, para cada tipo de coleta é necessário que esses resíduos estejam acondicionados da forma correta para seu manuseio da coleta até a destinação final, é de responsabilidade do gerador seja pessoa física ou jurídica o correto acondicionamento dos resíduos que devem ser coletados, também, de sua responsabilidade providenciar os recipientes adequados para armazenamento desses resíduos, como sacos, bombonas, embalagens, contenedores, entre outros, considerando o grau de periculosidade, como substâncias químicas, produtos tóxicos, material cortante, que devem ser acondicionados e armazenados, em separado dos demais grupos de resíduos sólidos. (PMGIRS, 2018).

De acordo com SNIS-RS - 2020, a cobertura da coleta regular direta e indireta de resíduos sólidos domiciliares (RDO) é de 98,7% da população, pesquisa realizada com participação de 4.589 municípios (82% dos 5.570 do país), a pesquisa envolveu 195,5 milhões de habitantes, o que corresponde a 92,3% da população total e 94,3% da população urbana (169,3 milhões de habitantes) do Brasil em 2020. Estima-se que 20,8 milhões de habitantes têm acesso aos serviços de coleta regular direta e indireta no País em 2020 (9,8% da população de 211,8 milhões), sendo que 2,5 milhões residem em áreas urbanas e 18,3 milhões, em áreas rurais. A coleta direta abrange 94,6% das áreas urbanas.

Ainda de acordo com SNIS 2020 a coleta pode ser feita por duas diferentes formas de prestação de serviço a Direta que é feita por meio de órgão da administração direta do município (prefeitura) ou de autarquia (empresa pública ou sociedade de economia mista que integre a administração indireta) e a Indireta feita por concessão ou permissão a empresas terceirizadas (privadas e sociedades de economia mista), autorização a organizações sociais e consórcios públicos (convênio de cooperação entre entes federados), a coleta envolve diferentes processos até chegar à sua disposição final, como mostra a figura 3.

Figura 1 - Entendendo a Rota Tecnológica de Resíduos Sólidos Urbanos



Fonte: Diagnóstico Temático - Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - SNIS Dez/2021

É importante destacar as diferentes formas de coleta de resíduos, pois os mesmos são coletados de acordo com a sua destinação final, como por exemplo a coleta seletiva que tem como finalidade a reciclagem e reaproveitamento. Abaixo destacamos, para melhor entendimento, a rota tecnológica de resíduos sólidos urbanos e as formas de coleta que envolvem distintos processos, tecnologias e fluxos, onde após todo processo se encerra com a disposição final de rejeitos (material sem viabilidade de reaproveitamento) em espaços ambientalmente adequados (aterros sanitários). (SNIS, 2021)

### 2.1.5 Disposição Final

O aterro sanitário não é entendido como uma forma de tratamento e sim de disposição final, o fato de se utilizar uma determinada operação de tratamento não exclui o uso de outras. Assim, as alternativas para o tratamento e destinação vão além da coleta seletiva e da reciclagem, abrangendo tanto soluções no local de produção de resíduos como as soluções aplicadas pelos sistemas públicos de coleta. (PMGIRS, 2018).

#### ✓ Tratamento na Fonte

Os métodos usados para o tratamento do resíduo na própria fonte de produção, isto é, no local em que foi produzido, são a trituração predial e a incineração predial: (PMGIRS, 2018).

- trituração predial: aparelhos especiais liquidificam os restos de alimentos e os despejam nos esgotos;
- incineração predial: método dispendioso, que requer controle técnico e causa poluição do ar, costuma ser empregado em conjuntos residenciais, edifícios e hospitais.

#### ✓ Tratamento no sistema público

Para o tratamento do resíduo pelo sistema público, além do método de reciclagem, os mais indicados são: (PMGIRS, 2018).

- Os aterros sanitários e energéticos, incineração ou digestão aeróbica em usinas de compostagem.

Apesar desses métodos, “frequentemente utilizam-se métodos não recomendáveis, como os aterros a céu aberto (lixões) [...], (Carvalho, 2010). Uma alternativa incorreta para a destinação final dos resíduos sólidos, provocando danos ao meio ambiente como contaminação das águas e do solo.

#### ✓ Aterros Sanitários

Segundo a ABNT, citação de acordo com ABNT.

Aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos consiste na técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-lo ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho ou a intervalos menores se for necessário. (ABNT NBR 8419)

O aterro sanitário possui baixo custo de aplicação, tendo como outras vantagens a utilização de equipamentos de baixo custo e de simples operação, mas também desvantagens como a perda de matérias-primas e da energia contida nos resíduos e riscos de contaminação do lençol freático. O terreno deve ser preparado adequadamente, contando com o sistema de drenagem, instalações de apoio, vias de acesso e, eventualmente, estrutura para aproveitamento dos subprodutos da decomposição do resíduo, como o gás metano, por exemplo, os chamados "aterros energéticos". Citação de acordo com a ABNT.

Os aterros sanitários devem ser instalados em áreas escolhidas com critério, considerando a geografia local, a distância em relação a cidade e seu impacto ambiental, entre outros aspectos. Não podem ficar em local de preservação ambiental permanente, como as áreas de proteção a mananciais, de preservação de matas, etc. sendo assim representando a solução mais econômica para as cidades. Citação de acordo com a ABNT.

#### ✓ **Aterros Energéticos**

São uma variante do aterro sanitário, em que o gás metano produzido pela decomposição do resíduo é recolhido por meio de tubos e encaminhado para engarrafamento em recipientes adequados. (ABNT)

#### ✓ **Aterros Industriais**

São usados para receber resíduos sólidos industriais perigosos. Trata-se de uma técnica usada para o depósito dos resíduos no solo, de forma controlada, sem causar danos à saúde e diminuindo os impactos ambientais. São similares aos aterros sanitários. Podem ser classificados nas classes I, II, e III, que recebem, respectivamente, os resíduos industriais perigosos, os resíduos inertes e os inertes. (ABNT)

Para a sua construção, devem-se seguir as normas da ABNT, NBR 8.418 e NBR 10.157/87, que definem as exigências quanto aos critérios de projeto, construção e operação de aterros industriais. 17 É vedada a construção de aterros em áreas de mananciais, áreas de mangues e de espécies protegidas, áreas inundadas e outras.

#### ✓ **Incineradores**

Método utilizado geralmente nos grandes centros urbanos, constituindo a forma adequada de destinação do resíduo proveniente de hospitais, clínicas veterinárias, aeroportos, portos, materiais tóxicos, etc. A incineração consiste na queima dos resíduos sólidos e sua redução a cinzas ou escória, que deve ser encaminhada a um aterro sanitário. (ABNT)

#### ✓ **Usinas de Compostagem**

Segundo o ministério do meio ambiente, é o processo biológico de decomposição e de

reciclagem da matéria orgânica contida em restos de origem animal ou vegetal formando um composto. A compostagem propicia um destino útil para os resíduos orgânicos, evitando sua acumulação em aterros e melhorando a estrutura dos solos. (ABNT)

Esse processo permite dar um destino aos resíduos orgânicos agrícolas, industriais e domésticos, como restos de comida e resíduos do jardim, tendo como resultado final um produto- o composto orgânico- que pode ser aplicado ao solo para melhorar suas características, sem ocasionar riscos ao meio ambiente. Ao chegar à usina de compostagem, o resíduo é espalhado em esteiras móveis, nas quais se procede à captação manual de materiais recicláveis, como latas, papéis e plástico. (ABNT)

Em seguida ocorre a separação mecânica, que garante a retirada da maior parte de materiais ferrosos. Nesse processo restam cerca de 50% a 75% de matéria orgânica, que passa por um processo de digestão aeróbica. A matéria orgânica é colocada em enormes tubos (biodigestores), onde sofre ação de microrganismos, transformando-se em composto orgânico que será empilhado e revolvido periodicamente, por cerca de 180 dias até que esteja pronto para ser usado como adubo. (ABNT)

### ✓ **Reciclagem**

A reciclagem é um conjunto de técnicas de reaproveitamento de materiais descartados, reintroduzindo-os no ciclo produtivo. É uma das alternativas de tratamento de resíduos sólidos (lixo) mais vantajosa tanto do ponto de vista ambiental quanto do social: ela reduz o consumo de recursos naturais, poupa energia e água, diminui o volume de lixo e dá emprego a milhares de pessoas. (ABNT)

## **2.2 Legislação relacionada aos resíduos sólidos**

A Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é bastante atual e contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao País no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos.

A Lei nº 12.305/2010, prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado), institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos: dos fabricantes, importadores, distribuidores,

comerciantes, o cidadão e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na Logística Reversa dos resíduos e embalagens pós-consumo e pós-consumo, cria metas importantes que irão contribuir para a eliminação dos lixões e institui instrumentos de planejamento nos níveis nacional, estadual, microrregional, intermunicipal e metropolitano e municipal; além de impor que os particulares elaborem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, também coloca o Brasil em patamar de igualdade aos principais países desenvolvidos no que concerne ao marco legal e inova com a inclusão de catadoras e catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, tanto na Logística Reversa quanto na Coleta Seletiva.

O Governo Federal instalou, em 2011, o Comitê Interministerial para Acompanhamento da Política Nacional de Resíduos Sólidos. O Comitê que é formado pelo Ministério do Meio Ambiente, que é o coordenador, pelos ministérios das Cidades; do Desenvolvimento Social e Combate à Fome; da Saúde; da Fazenda; do Planejamento, Orçamento e Gestão; do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e da Ciência e Tecnologia, além da Casa Civil e da Secretaria de Relações Institucionais da Presidência da República, que tem por finalidade apoiar a estruturação e implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, por meio da articulação dos órgãos e entidades governamentais, de modo a possibilitar o cumprimento das determinações e das metas previstas na Lei nº 12.305/10.

Nesse sentido, há uma série de leis e normas específicas aplicáveis aos resíduos sólidos no Brasil. Contudo, a principal é a lei nº12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Segundo esta lei esses resíduos devem ter uma destinação ambientalmente correta, e deve ser feita por algum tratador autorizado e com licenciamento ambiental e ainda, esses resíduos podem ser segregados e direcionados a diversos meios de destinação final como compostagem, reciclagem e aterros, dentre outros, também determina quais empresas deverão elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos e como deve ser realizada a destinação desses materiais. Além da PNRS existem normas específicas para o transporte de resíduos perigosos, como a ANTT 5232 e norma geral para transporte de resíduos, a NBR 13.221/20.

### **2.2.1 Destinação Correta dos Resíduos Sólidos**

Com a publicação da LEI Nº 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, foram estabelecidos prazos para serem atingidos, bem como penalidades para quem não cumprir a lei.



- **Sobre os prazos:**

- Agosto de 2012 / Todos os Municípios devem ter os Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS;
- Dezembro de 2020/Eliminação dos lixões e implementação dos Planos de Resíduos.

- **Sobre as Penalidades:**

- O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é uma determinação da Lei 12.305/2010, que obriga os municípios a implementarem o referido plano até agosto do corrente ano e executarem em 2014.
- O município que não atender o que prescreve a Lei. 12.305/2010 sofrerá penalidades administrativas, cíveis e criminais, bem como corte de recursos federais pelo tribunal de contas da união, além de processo por improbidade administrativa.

- **As penas previstas ao gestor público são:**

- Lei 9.605/1998 – Crimes Ambientais: sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Detenção de um a três anos e multa ou reclusão de um a quatro anos e multa.
- Decreto nº6.514/2008 – Infrações Administrativas Ambientais: multa de R\$5 mil a R\$50 milhões para os Municípios que possuem lixões.
- Lei Complementar nº135/2010 – Lei da Ficha Limpa: os prefeitos que deixarem o mandato no próximo ano e não cumprirem a legislação responderão ações civil e criminal, e poderão ter os bens apreendidos até a conclusão do processo.
- Lei nº8.429/1992 – Lei de Improbidade Administrativa: os gestores dos Municípios que não cumprirem as determinações estarão sujeitos às restrições para o acesso a recursos federais.

No art. 20 da Lei nº 12.305/10, entende-se que a prestação de serviços de coleta e destinação de resíduos sólidos enquadra-se na denominada responsabilidade do gerador ou responsabilidade compartilhada que estabelece às pessoas físicas ou jurídicas obrigação de elaborar seu plano de gerenciamento de resíduos sólidos. Ressalta-se também que a responsabilidade e obrigatoriedade de planos de manejo, conforme o art. 27 da PNRS (BRASIL, 2010a), atribui aos atores a responsabilidade “pela implementação e operacionalização integral do plano de gerenciamento de resíduos sólidos aprovado pelo órgão competente.”.

Destaca-se que o princípio da responsabilidade compartilhada possibilita, diretamente ou por analogia, importantes avanços em outras matérias, como a responsabilização solidária dos causadores de quaisquer formas de poluição. Nesse contexto, ressalta-se que, a Lei nº. 12.305/10 ao estabelecer em seu artigo 27, caput e § 1º. que os agentes responsáveis pelo plano de gerenciamento de resíduos sólidos não terão sua responsabilidade excluída no caso de contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte ou destinação final de resíduos sólidos, ou disposição final de rejeitos em função do gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos, evidencia a aplicabilidade da solidariedade na responsabilidade civil por danos ambientais. (SINNOTT, 2012, p. 20).

Segundo Mancini, Ferraz e Bizzo (2012, p. 348), “[...] a legislação brasileira aponta para o princípio do poluidor-pagador, responsabilizando cada gerador pelo seu resíduo.”. Segundo os parâmetros estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), cabe aos municípios articular a efetivação, organização e prestação direta ou indireta dos serviços envolvendo resíduos sólidos.

### **2.3 Programas de Educação Ambiental e a Gestão de Resíduos Sólidos**

A Educação ambiental voltada para a Gestão de Resíduos Sólidos no Brasil se faz cada vez mais necessária, visto que se torna uma aliada para tratar da importância do consumo responsável e da diminuição de várias formas de desperdícios que ocasionam a produção excessiva de resíduos sólidos e conscientização em geral da população.

De acordo com a Constituição Federal de 1988, art. 255, todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, impõe-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defender e preservar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações. No Brasil, a Lei 9.795 de 27/04/99, que dispõe sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, tem em sua definição “processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”.

A Constituição Federal estabelece que é de competência do poder público, promover a educação Ambiental em todos os níveis de ensino, sendo assim, há uma grande necessidade de se evidenciar nas escolas, a problemática voltada para o meio ambiente, pois atualmente com a grande produção de resíduos sólidos em consequência do aumento populacional e de consumo, se faz necessário destacar que com projetos e ações voltadas para educação ambiental a fim de mobilizar a população e gestores para minimização da geração excessiva de resíduos sólidos, essencial para proteção do meio ambiente e sustentabilidade.

Ainda de acordo com a Lei 9.795, de 27/04/99, cabe às instituições de educação, promover a educação ambiental de maneira integrada, aos órgãos que integram o Sistema Nacional de Meio Ambiente promover ações de educação ambiental aliados a conservação, recuperação e melhorias para o meio ambiente, aos meios de comunicação colaborar na divulgação de informações sobre programas e práticas de educação ambiental em sua programação, as empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, promover programas voltados para capacitação de seus colaboradores voltados para o ambiente de trabalho e repercussões do processo produtivo no meio ambiente e ainda, cabe a sociedade como todo, manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades individuais e coletivas voltadas para prevenção, identificação e solução de problemas ambientais.

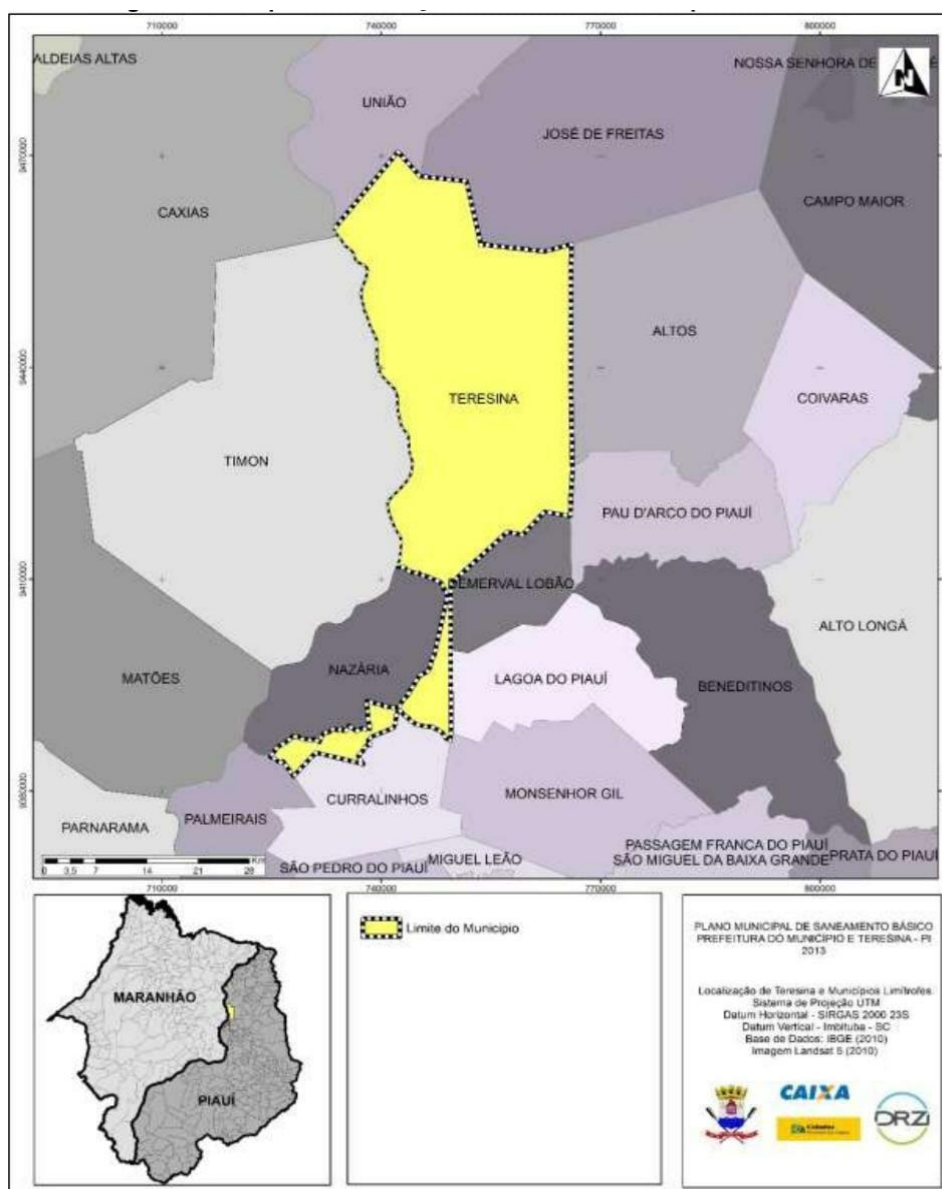
A implementação da PNRS e dos planos federais, estaduais e municipais, veio como um grande avanço para implementação de projetos, ações e investimentos voltados para educação ambiental, onde trata dos temas objeto da PNRS (responsabilidade compartilhada, logística reversa, planos de gestão de resíduos, coleta seletiva) entre outros. No entanto ainda, há muito que se fazer para que haja uma ampla abordagem dos temas importantes para conhecimento da população, como por exemplo, a minimização da produção de resíduos sólidos através do conceito dos 5 R's (Redução, Reutilização, Reciclagem, Repensar, Reaproveitar), praticados por vários países, dando destaque principalmente a questão das embalagens e outros artigos que compõem a grande maioria dos resíduos sólidos urbanos.

(FREIRE, 2007) [...] “O ato educativo dialógico que se utiliza da investigação temática necessita que se construa um conhecimento totalizador, que rompa as fronteiras das disciplinas, mas respeitando as especificidades de cada área do conhecimento.” No entanto no cenário escolar, ainda há uma grande carência da abordagem e implementação de programas voltados para educação ambiental, e de modo geral, poder público, empresas, escolas e população ainda precisam tratar do assunto de uma forma mais responsável, pois a educação ambiental se faz muito importante para sensibilização e conscientização de que com simples ações do dia a dia de cada um, teremos grandes mudanças no que diz respeito a geração de resíduos sólidos e consequentemente ajudando na preservação do meio ambiente e sustentabilidade.

### 3 ÁREA DE ESTUDO

O município de Teresina, capital do estado do Piauí, está localizado na mesorregião centro-norte, a 366 quilômetros do litoral, que constitui uma faixa de transição entre o semiárido nordestino e a região amazônica (PMGIRS, 2018). A cidade foi escolhida por ser a capital do Piauí e pela sua importante atuação política, econômica e social, além de ser um importante polo de saúde na região, podendo ser um local de intenso risco de disseminação de doenças (PMGIRS, 2018).

Figura 02 - Mapa de Localização de Teresina e Municípios Limítrofes



Fonte: IBGE, 2013. Adaptado PMGIRS de Teresina, 2018.

De acordo com o IBGE/2013, o território de Teresina compreende uma área total de 1.391,981 Km<sup>2</sup>, onde, segundo a Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação de Teresina (SEMPPLAN), 17% são considerados área urbana e 83% área rural. Este território está dividido, administrativamente, em cinco zonas: zona sul, sudeste, leste, centro e norte, as quais possuem planos de desenvolvimento urbano e rural conduzidos pela Superintendência de Desenvolvimento Urbano (SDU) e pela Superintendência de Desenvolvimento Rural (SDR). (PMGIRS, 2018)

Em Teresina, o serviço administrativo da coleta convencional de resíduos sólidos é de responsabilidade da Prefeitura Municipal através da Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação (SEMDUH). Também, é de responsabilidade da SEMDUH, a contratação de empresas terceirizadas (quando se fizer necessário), elaborar os memoriais técnicos e descritivos, além de fiscalizar os serviços prestados. A coleta convencional corresponde à coleta dos resíduos sólidos domiciliares, devendo abranger todo o território municipal, assim, o planejamento, quanto a execução deste serviço deve considerar as peculiaridades de cada setor, seja ele urbano ou rural, possibilitando que todos sejam atendidos. (PMGIRS, 2018)

A CAIXA ECONÔMICA, com recursos do FEP - Fundo de Apoio à Estruturação e ao Desenvolvimento de Projetos de Concessão e PPP (FEP CAIXA), está apoiando a estruturação de soluções viáveis sob o ponto de vista ambiental, social e econômico-financeiro relacionados ao manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – RSU, adequados às orientações técnicas e institucionais dos órgãos do Governo Federal, responsáveis pela implementação da Política Federal de Saneamento Básico (PFSB), Lei nº 11.445/2007, e da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010. (PMGIRS, 2018)

O Consórcio Vital, representado pelas empresas Ambiental Engenharia e Consultoria, Elemental Desenvolvimento Imobiliário e Dutra e Santos Sociedade de Advogados, foi contratado para desenvolver os serviços técnicos especializados de consultoria necessários à modelagem e estruturação de Concessão ou Parceria Público-Privada (PPP) destinadas à realização de investimentos, gestão e execução dos serviços de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos - RSU no município de TERESINA/PI. A Cidade foi escolhida, pois por ser capital do estado do Piauí, tem uma grande geração de resíduos e os apontamentos das diferentes formas de coleta e suas dificuldades, faz-se necessário, para que possamos buscar alternativas de melhorias em todas as etapas desde a produção até a destinação final correta e necessária, contribuindo para a capital, população e meio ambiente. (PMGIRS, 2018)

#### 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa teve como base o tipo bibliográfica e documental, trata-se de uma pesquisa exploratória, onde foi feito um levantamento de informações diante da problemática da Gestão de Resíduos Sólidos, contando com abordagem qualitativa, a técnica utilizada foi de análise de conteúdo. Segundo Gil (2010) a pesquisa bibliográfica é aquela que busca por resultados já estudados e publicados, bem como por novas análises, interpretações e escritas, mas sempre fiel ao texto original. Pessoa (2017), afirma que a pesquisa pode assumir duas abordagens: a qualitativa e quantitativa, ou as duas ao mesmo tempo. A pesquisa foi realizada atendendo às seguintes etapas:

- **Pesquisa bibliográfica** - na revisão bibliográfica foram coletados dados de artigos, além da revisão de literatura, de material produzido em pesquisas científicas anteriores, que tratam da gestão de resíduos sólidos no Brasil e no município de Teresina, sites governamentais e de pesquisa (Abrelpe, Planalto, Prefeitura Municipal, SNIS).
- **Pesquisa documental** - Os dados documentais foram coletados a partir de análise das Leis Federais, estaduais e municipais, Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Teresina de 2018, Contrato Caixa nº 13.902/2018 da Estruturação do Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Teresina (Estudo de Engenharia, Logística e Afins) de maio de 2021.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Do Manejo dos Resíduos Sólidos

Em Teresina, a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos, são de responsabilidade da Coordenação Especial de Limpeza Pública, subordinada à Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Habitação (SEMDUH). Os serviços de coleta, transporte, disposição final correta de resíduos sólidos, é realizada pela CTA – Consórcio Teresina Ambiental, formada pelas empresas Litucera Limpeza e Engenharia Ltda., CTR Teresina S.A e a Revita Engenharia S.A, em contrato de nº 004/2017, firmado em 09 de junho de 2017, com validade até o ano de 2022, com a Prefeitura Municipal de Teresina, através da SEMDUH/PMT.

De acordo com o contrato, é também atribuição do Consórcio Teresina Ambiental, recuperação ambiental e operação controlada do aterro municipal ativo, bem como a implantação de um novo aterro sanitário na área contígua ao mesmo, no mesmo contrato contempla a utilização de outros aterros, sejam eles públicos ou privados para o tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos coletados na cidade.

#### 5.1.1. Da Geração dos resíduos sólidos

Em Teresina, o PMGIRS, através de dados da SEMDUH (2013), estima-se que mensalmente são gerados entre 16.000 e 17.000 toneladas de resíduos sólidos domiciliares no município, Quadro 3.

| Quadro 3 – Geração Per Capta de RDO do Município de Teresina |             |                        |                                   |
|--------------------------------------------------------------|-------------|------------------------|-----------------------------------|
| Ano                                                          | RDO (t/ano) | População (habitantes) | Geração per capita (kg/hab x dia) |
| 2010                                                         | 184.598,09  | 814.230                | 0,63                              |
| 2011                                                         | 193.242,65  | 842.117                | 0,65                              |
| 2012                                                         | 193.242,16  | 834.004                | 0,64                              |
| 2013                                                         | 208.289,00  | 843.891                | 0,69                              |
| Média                                                        |             |                        | 0,65                              |

Fonte: PMGIRS-Teresina, 2018. Adaptado Autora, 2022.

De acordo com a Estruturação do Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Município de Teresina/PI, a geração per capita calculada pelo Consórcio Vital com base nas quantidades de resíduos informadas pela Prefeitura nos anos de 2016 a 2019, sendo esta última utilizando dados de janeiro a julho extrapoladas até dezembro, Quadro 4.

| Quadro 4 – Geração Per Capta de RDO do Município de Teresina |             |                        |                                   |
|--------------------------------------------------------------|-------------|------------------------|-----------------------------------|
| Ano                                                          | RDO (t/ano) | População (habitantes) | Geração per capita (kg/hab x dia) |
| 2016                                                         | 192.731,73  | 847.430                | 0,63                              |
| 2017                                                         | 196.518,30  | 850.198                | 0,64                              |
| 2018                                                         | 206.897,64  | 861.442                | 0,67                              |
| 2019                                                         | 199.071,46  | 864.845                | 0,64                              |
| Média                                                        |             |                        | 0,65                              |

Fonte: Consórcio Vital, 2020. Adaptado Autora, 2022.

Ainda de acordo com a Estruturação do Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Município de Teresina/PI, considera-se que houve uma redução de 2018 para 2019, visto que em março de 2019 foi o mês em que a prefeitura intensificou a exclusão de grandes geradores da coleta pública, em 2018 grande parte dos resíduos produzidos por estes geradores era coletado junto com o resíduo domiciliar, aumentando assim o índice de geração per capita.

### 5.1.3 Da Coleta dos resíduos sólidos

Uma das etapas mais importante na gestão de resíduos sólidos urbanos é a coleta, pois é através dela que esses resíduos são encaminhados para tratamento, manejo e disposição final, a CTA para atendimento ao contrato firmado conta com 137 motoristas, 252 coletores e 68 funcionários. Há também 05 empresas privadas autorizadas a coletar resíduos sólidos domiciliares (RDO) de grandes geradores que vazam no aterro sanitário, possuem frota própria e atendem contratos firmados com esses grandes geradores como supermercados, restaurantes, condomínios, shoppings e outros (Estruturação do Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Teresina, Contrato CAIXA, nº 13.902/2018, de Maio/2021).

O CTA, conta com um maquinário e veículos como segue abaixo.

- 30 compactadores, sendo 20 com capacidade para 15m<sup>3</sup> e 10 para 19m<sup>3</sup>;
- 01 caminhão baú para coleta seletiva;
- 01 caminhão munck para remoção dos PEV'S;
- 01 Caminhão do tipo Roll on Roll off (PRR);
- 15 caminhões basculantes;
- 04 pás carregadeiras para remoção de resíduos a granel;

Para áreas de difícil acesso, a coleta é feita por 32 carroceiros contratados pela CTA, que coletam os resíduos e transportam para os pontos acessíveis para os veículos transportadores.



Os colaboradores do serviço de coleta contam com uso de Equipamentos de proteção individual - EPIs, que se fazem necessários, visto que, resíduos como vidro ou outros materiais cortantes podem causar acidentes, caso não utilizem os equipamentos adequados, que são regulamentados pela Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego nº 6, da Portaria nº 3.214 de 1978, onde estabelece que esses equipamentos devem ser usados para proteção individual com objetivo de proteger a saúde e integridade física do trabalhador, o município disponibiliza os equipamentos para os colaboradores que utilizam durante as rotas de coleta, equipamentos como luvas, bonés e uniformes de identificação adequados.

#### 5.1.4 Coleta Convencional dos resíduos sólidos

Corresponde a coleta dos resíduos sólidos domiciliares e deve abranger todo território municipal, em Teresina é feita pela empresa terceirizada já citada anteriormente, com periodicidade de dias e horários definidos, costumando ser 3 vezes por semana em dias alternados e nos horários da manhã ou noite dependendo do bairro, com exceção da área central do bairro Morada Nova que é atendido pelo serviço de coleta todos os dias, Quadro 5.

| Quadro 5 – Dias e Período de coleta convencional de resíduos sólidos nos bairros de Teresina |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dias da Semana                                                                               | Período | Bairros                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Seg/Qua/Sex                                                                                  | Diurno  | Piçarra, Nossa Senhora das Graças, Vermelha, São Pedro, Pio XII, Macaúba, Monte Castelo, Tabuleta, Redenção, Três Andares, Santa Luzia, Parque São João, Triunfo, Catarina, Lourival Parente, Saci, Distrito Industrial, Parque Piauí, Bela Vista, São Lourenço, Promorar, Parque Sul, Santo Antônio, Santa Cruz, Areias, Angelim, Parque Jacinta, Parque Juliana, Brasil, Esplanada, Portal da Alegria, Polo Empresarial Sul, Todos os Santos, Verdecap, Bom Princípio, São Sebastião, Parque Ideal, Colorado, Parque Poti, Renascença, Novo Horizonte, Redonda, Itararé, Extrema, Comprida, Tancredo Neves e Beira Rio. |
|                                                                                              | Noturno | São Joaquim, Matadouro, Acarape, Pirajá, Matinha, Mafuá, Marquês Paranaguá, Morro da Esperança, Porenquanto, Cabral, Frei Serafim, Ilhotas, Cristo Rei, Cidade Nova, Ininga, Fátima, Jóquei, Noivos, Planalto, Horto, São Cristóvão, São João e Morada do Sol.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Ter/Qui/Sáb                                                                                  | Diurno  | Santa Maria da CODIPI, Cidade Industrial, Santa Rosa, Aroeiras, Tabajaras, Pedra Mole, Socopo, Zoobotânico, Morros, Vale do Gavião, Porto do Centro, Verdela, Satélite, Samapi, Piçarreira, Santa Lia, Campestre, Santa Isabel, Recanto das Palmeiras, Livramento, Gurupi, Vale Quem Tem, Novo Uruguai e Uruguai.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                              | Noturno | Mocambinho, Olarias, Poti Velho, São Francisco, Mafrense, Alto Alegre, Bom Jesus, Buenos Aires, Embrapa, Nova Brasília, Itaperu, Memorare, Alvorada, Real Copagri, Água Mineral, Aeroporto, Primavera, Vila Operária.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Todos os dias                                                                                | Diurno  | Morada Nova                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                              | Noturno | Centro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

Fonte: SEMDUH, 2013, Adaptado Autora, 2022.

A coleta convencional conta também com um trabalho de inclusão social, onde a Prefeitura Municipal de Teresina através das SDUs de cada zona possuem um convênio formalizado com a Associação dos carroceiros do município, para que os mesmos façam a coleta dos resíduos em áreas de difícil acesso e encaminhe para áreas em que ocorre a coleta convencional pelo veículo e assim possam ser encaminhados para o aterro. Ainda de acordo com PMGRS o programa conta com aproximadamente 58 carroceiros espalhados por região, sendo 22 da SDU Sul, 16 da SDU Norte, 15 da SDU Leste e 5 da SDU Sudeste. Os resíduos coletados são encaminhados ao Aterro controlado do município, localizado na zona sul, sobre a disposição final e mais detalhes do aterro municipal trataremos posteriormente no tópico que aborda a disposição final dos resíduos.

### 5.1.5 Coleta Seletiva

Para coleta seletiva, Teresina dispõe dos sistema de Pontos de Entrega Voluntária - PEV's, que se iniciou de forma gradativa no ano de 2011, onde a população pode se dirigir até esses locais e fazer a entrega de resíduos, hoje Teresina conta com 21 PEV's espalhadas pela cidade e sua coleta é feita pelo caminhão munck adaptado para esta finalidade, Tabela 1.

Tabela 1 - Listagem das PEV's com endereço em que está situada.

|    | PEV - Ponto de Entrega Voluntário | ENDEREÇO                                                     |
|----|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1  | PEV - Ponto de Entrega Voluntário | Praça Honorato Julião, Nossa Sra. das Graças                 |
| 2  | PEV - Ponto de Entrega Voluntário | Av. Raul Lopes, próximo ao Mirante                           |
| 3  | PEV - Ponto de Entrega Voluntário | Av. Nsa. Sra. De Fátima, Praça da igreja Nsa. Sra. de Fátima |
| 4  | PEV - Ponto de Entrega Voluntário | Rua Orlando Carvalho com Azar Chaib - Morada do Sol          |
| 5  | PEV - Ponto de Entrega Voluntário | Av. Marechal Castelo Branco                                  |
| 6  | PEV - Ponto de Entrega Voluntário | Praça da Telemar - Mocambinho                                |
| 7  | PEV - Ponto de Entrega Voluntário | Av. Boa Esperança - Pq. Lagoas do Norte - São Joaquim        |
| 8  | PEV - Ponto de Entrega Voluntário | Praça Edgar Neto, Assembléia Legislativa, TRE.               |
| 9  | PEV - Ponto de Entrega Voluntário | Praça da igreja N. S. de Lourdes - Vermelha                  |
| 10 | PEV - Ponto de Entrega Voluntário | Av. Barão de Gurguêia - Carvalho Supermercado                |
| 11 | PEV - Ponto de Entrega Voluntário | Praça da igreja católica do Saci - Saci                      |
| 12 | PEV - Ponto de Entrega Voluntário | Rua Ercínio Fortes - Bela Vista I                            |
| 13 | PEV - Ponto de Entrega Voluntário | Av. Dep. Paulo Ferraz - Carvalho Mercadão                    |
| 14 | PEV - Ponto de Entrega Voluntário | Parque Encontro dos Rios - Poti Velho                        |
| 15 | PEV - Ponto de Entrega Voluntário | Praça das Violetas - São Cristóvão                           |
| 16 | PEV - Ponto de Entrega Voluntário | Espaço Rosa dos Ventos - Universidade Federal do Piauí       |
| 17 | PEV - Ponto de Entrega Voluntário | Praça Principal do Vale do Gavião - Vale do Gavião           |
| 18 | PEV - Ponto de Entrega Voluntário | Praça Nossa Senhora da Imaculada Conceição - Morada Nova     |
| 19 | PEV - Ponto de Entrega Voluntário | Praça Cultural do Dirceu I - Bairro Dirceu I                 |
| 20 | PEV - Ponto de Entrega Voluntário | Rua Desembargador Pires de Castro - Bairro Marquês           |
| 21 | PEV - Ponto de Entrega Voluntário | Praça Vilmary - São Cristóvão                                |

Fonte CTA, 2022

Além das PEV's, a prefeitura também oferta o serviço de recolhimento dos resíduos recicláveis secos através da CTA, que precisa ser feita a solicitação de recolhimento com agendamento prévio dos contribuintes e é feita pelo caminhão baú de 6m<sup>3</sup>, adaptado, bem como a coleta porta a porta dos grandes geradores (condomínios, empresas privadas, comércio central da cidade, hotéis, e outros) de forma gratuita com rotas programadas. Todos os resíduos

coletados pelo caminhão munck e baú são destinados para Associação Trapeiro Emaús, onde é feito todo o processo de separação dos resíduos. De acordo com o Consórcio Teresina Ambiental - CTA, os vidros recolhidos nas PEV's são destinados a empresa Queens Illinois que fica em Recife, são enviados pela empresa Ecocentral.

FIGURA 03 - Coletores das Pevs, situado na praça da Homero com Dom Severino



Fonte: Autora, 2022.

Os coletores que ficam disponibilizados em pontos da cidade, são de quatro tipos (Azul, Vermelho, Verde e Amarelo), considerados resíduos mais comuns e de maior geração urbana. Porém de acordo com a Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001, foi estabelecido o código de cores para identificar os diferentes tipos de resíduos, os mesmos devem ser personalizados nos coletores e transportadores, também nas campanhas informativas de coleta seletiva.

A coleta seletiva também ocorre através de catadores autônomos que atuam de forma independente, informais ou que tem ligações com empresas locais em parceria com comércio ou condomínios da cidade, segundo o PMGIRS de Teresina, há cerca de 25 empresas compradoras no município e no Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE) que é uma associação sem fins lucrativos, fundada em 1992, dedicada à promoção da reciclagem dos resíduos sólidos no país, visando a redução de desperdícios e o aproveitamento adequado dos materiais, registra a existência de 06 sucateiros.

#### 5.1.6 Coleta Mecanizada

A coleta mecanizada é aquela onde é feita a remoção de resíduos e entulhos de obras de limpeza doméstica, tais como galhos, troncos, raízes de árvores, gramas e outros que são dispostos de forma irregular pela população, em áreas não destinadas a esses resíduos. Essa coleta é feita de forma rotineira, onde se utilizam 04 pás mecânicas e 15 caminhões basculantes. Estima-se que em 2018 foram coletadas 110.788,38 toneladas desses resíduos, um trabalho de

suma importância para impedimento de proliferação de lixões pela cidade.(CTA, 2022)

Teresina ainda conta com os Pontos de Recebimento de resíduos (PRR's), no levantamento feito pelo Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município, onde foram identificados e mapeados 101 pontos de disposição irregular, a Câmara municipal de Teresina, aprovou e sancionou a Lei nº 4474/2013, que instituiu o "Programa Lixo Zero", tendo como finalidade erradicar o acúmulo de lixo nessas áreas, e ainda impor penalidades aos cidadãos que descumprirem da lei, e foi daí que em julho de 2019, surgiram e foram implantadas os Pontos de Recebimento de Resíduos (PRR's) em áreas consideradas mais críticas, ou seja, onde havia maior acúmulo de resíduos descartados de forma irregular (SEMDUH, 2019). Atualmente há 56, mas apenas 51 Pontos de Recebimento de Resíduos ativados espalhados em pontos críticos e distribuídos por regiões, Quadro 6.

| Quadro 6 – Distribuição dos PRR's em Teresina (2019). |                        |
|-------------------------------------------------------|------------------------|
| REGIÃO                                                | Nº DE PRR's INSTALADOS |
| CENTRO/NORTE                                          | 13 PRR's               |
| LESTE                                                 | 14 PRR's               |
| SUL                                                   | 14 PRR's               |
| SUDESTE                                               | 10 PRR's               |
| TOTAL                                                 | 51 PRR's               |

Fonte: SEMDUH, 2019, Adaptado Autora, 2022.

Os PRR's, são contêineres na cor laranja que estão distribuídos em todas as zonas da cidade para descarte de restos de material de construção e/ou reformas (os mesmos limitados a 1m cúbico ou uma carroceria pequena), podas de árvores e móveis usados e apesar de disponibilizar placas informativas de quais resíduos podem ser descartados nas PRR's, a prefeitura municipal tem enfrentado problemas mal uso dos mesmos, onde a população insiste em depositar fora dos contêineres ou depositar qualquer tipo de resíduo, inclusive restos de animais, além do vandalismo que é presenciado constantemente nesses pontos, figura 7.

Figura 04 - PRR's incendiado por vandalismo, zona leste de Teresina.



Fonte: Autora, 2022.

Os PRRs que estão dispostos em pontos estratégicos como mencionado acima, são para descarte de resíduos como podas de árvores, capina e varrição, móveis usados e não podem ser usados para descarte de animais mortos, resíduos domésticos, lixo hospitalar, pneus usados, lixo industrial, pilhas, baterias, lâmpadas e aparelhos eletrônicos. (CTA, 2022)

#### **5.1.7 Coleta de penas e vísceras**

Para coleta de pena e vísceras, apresentamos dados coletados no PMGIRS, os dados não são atuais, de acordo com a SEMDUH (2013), no ano de 2010 foram coletados 1.624.330 toneladas de penas e vísceras pelo serviço de coleta pública, sendo que no ano de 2012, houve um aumento absurdo da quantidade um total de 3.015.592 toneladas e até outubro de 2013 já havia sido encaminhado para o aterro municipal 1.527.969 toneladas. De acordo com as NBRs vigentes para o setor (NBR 10.004/1987, ABNT, NBR 10.007 e ABNT, NBR 10.006), o aterro sanitário do município não poderia receber estes resíduos, pois os mesmos podem comprometer o tratamento adequado dos resíduos sólidos urbanos e aumentar os custos do seu controle, exigindo intensa fiscalização das empresas geradoras.

#### **5.1.8 Coleta de resíduos industriais e resíduos especiais**

As indústrias são consideradas grandes geradores de resíduos, no entanto em Teresina, não há lei que diferencia esses grandes geradores dos pequenos, de acordo com SEMDUH, as indústrias são responsáveis pelo correto armazenamento e transportes dos resíduos, e fica para o município a responsabilidade da disposição final, quando o resíduo tem características que permitam sua disposição no aterro controlado do município, essa coleta, transporte e disposição final é feita através da coleta convencional.

Sobre os resíduos especiais, têm essa classificação os resíduos que precisam passar por tratamento especial, a exemplo, as pilhas e baterias, equipamentos eletrônicos, as lâmpadas fluorescentes, os pneus e as embalagens de agrotóxicos. A Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, trata dos resíduos especiais na Seção II, Art. 30 ao Art.35, estabelece que todos os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de resíduos enquadrados na categoria especial são obrigados a implementar um sistema de logística reversa inclusive os produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro e demais produtos e embalagens considerando o grau e extensão de impacto à saúde pública e ao meio ambiente.

O levantamento feito pelo no PMGIRS, mostra que em Teresina, apenas as embalagens de agrotóxicos apresentam um sistema de logística reversa no município, não há ainda, programa, projeto ou legislação específica para o gerenciamento de resíduos especiais.



As embalagens de agrotóxicos são encaminhadas e armazenadas em um barracão na mesma área do aterro controlado, onde tem uma Central de Recolhimento da InpEV - Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias, onde os agricultores podem encaminhar as embalagens para este barracão e os mesmos são recolhidos por representantes do InpEV.

#### **5.1.9 Coleta dos Resíduos de Construção Civil**

Os Resíduos de Construção Civil (RCC), são resíduos sólidos considerados um problema ambiental que precisa de maior atenção, pois causa danos ambientais devido à grande quantidade produzida e principalmente pela destinação inadequada, são conhecidos também como entulhos, e oriundos das atividades de obras de infraestrutura, como reformas, novas construções, restaurações ou reparos, demolições, além de restos de obras como pedregulhos, areias, materiais cerâmicos, pedaços de tijolos ou telhas, argamassa, aço, madeira.

Dessa forma todas as atividades desenvolvidas no setor de construção civil são geradoras de entulho, e esses resíduos são gerados por pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, é um instrumento legal determinante no quesito dos resíduos de construção civil e define quem são os geradores e quais tipos de resíduos e quais ações são necessárias para que seja feita a coleta e destinação correta desses resíduos, é fruto desta resolução também a obrigação dos municípios no que diz respeito a elaboração de Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil, contendo diretrizes e técnicas para a gestão dos mesmos e responsabilidades dos pequenos, médios e grandes geradores, seguindo os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana.

Em Teresina, ainda não há legislação específica, voltada para a coleta, transporte e disposição final dos RCC, também não há separação dos pequenos, médios e grandes geradores, não é feita a coleta desse tipo de resíduo pelo município e não possuem um local adequado para sua disposição, sendo dispostos no aterro sanitário, o que acarreta uma série de problemas, já que pela falta de plano de gerenciamento e de destinação ambientalmente correta, muitas vezes esses entulhos ficam dispostos pela cidade, trazendo altos custos para o sistema de limpeza urbana, saúde pública, enchentes, assoreamento e contaminação de cursos d'água, contaminação do solo, erosão, obstrução de sistemas de drenagem urbanos, dentre outros. Dados obtidos junto a Prefeitura Municipal de Teresina (PMT), mostram que o município produz uma média de 5.392 toneladas por mês em média de resíduos de construção civil e os mesmos são lançados diretamente no aterro sanitário ou em locais que precisam ser aterrados.

Em algumas obras espalhadas pelo município, de acordo com PMGIRS foi observado a existência de caçambas alocadas de empresas coletoras para armazenamento temporário, mas ainda assim essas empresas privadas fazem a coleta e encaminham esses entulhos para o aterro sanitário que de qualquer forma sempre tem o mesmo destino inadequado no qual pela quantidade que é produzida, acarreta no esgotamento acelerado das áreas do aterro. Vale destacar que o município faz a cobrança da elaboração do PGRCC, onde possa ser feita a instalação de novos empreendimentos a fim de receber esses resíduos, além de destacar a importância de uma fiscalização adequada para que os planos sejam realmente implantados.

Figura 5 - Caçambas de tira-entulho para descarte de RCC



Fonte: SEMDUH, 2022.

A Prefeitura, através da Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação (SEMDUH), orienta que as empresas responsáveis pelas caçambas “tira-entulho” façam o cadastramento junto a secretaria, pois com o cadastramento as empresas se comprometem a fazer a correta destinação dos resíduos. Essas empresas são orientadas quanto às regras referentes à colocação das caçambas, sobre o recolhimento e o transporte e sobre o descarte do material. As empresas não cadastradas acabam descartando o lixo irregularmente e essa responsabilidade também recai sobre o contratante do serviço”, alerta o secretário Edmilson Ferreira.

Ainda de acordo com a SEMDUH, os documentos necessários para obter a licença são os seguintes: alvará de funcionamento da empresa, licença ambiental prévia para uso da área de despejo dos resíduos coletados; certidão negativa de débitos junto à Fazenda Pública

Municipal, Receita Federal e Fazenda Estadual. Também é necessário indicar a área onde serão guardadas as caçambas e efetuar o pagamento da taxa de 180,00 reais. O serviço de fiscalização dessas caçambas é realizado pelas Superintendências de Ações Administrativas Descentralizadas (SAADs) e precisam atender todas as regras, sujeitos a perda da licença junto a SEMDUH.

#### **5.1.10 Coleta dos Resíduos dos Serviços de Saúde**

Sobre os Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS), podemos destacar que são aqueles resíduos oriundos de qualquer atividade médico-assistencial humano ou animal, tais como, gerados por hospitais, clínicas odontológicas, veterinárias, farmácias, centros de pesquisas, laboratórios, necrotérios, funerárias dentre outros (ANVISA, 2006).

Conforme a Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005, que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências, é de responsabilidade, dos geradores desses resíduos, o gerenciamento, desde a geração até a disposição final, atendendo todos os requisitos ambientais e de saúde pública e ocupacional.

O município de Teresina, é considerado um polo de referência para tratamento de saúde, de acordo com PMGIRS (2018) estima-se que sejam gerados em Teresina cerca de 180 toneladas mensais desses resíduos, dispondo de 88 estabelecimento municipais de atendimento à saúde que juntos geram 112,34 toneladas mensais, 9 estabelecimentos de saúde estaduais que juntos geram 30,24 toneladas mensais e 38 estabelecimentos privados de saúde que juntos geram 43,28 toneladas mensais de resíduos dos serviços de saúde.

De acordo com PMGIRS, em 2013 a coleta desses resíduos de serviços de saúde era realizada pelas empresas Sterlix Ambiental Piauí Tratamento de Resíduos Ltda e Ecoservice Gerenciamento e Tratamento de Resíduos Ltda, ambas com sede em Teresina. As empresas foram contratadas pela Prefeitura Municipal através da SEMDUH, com contratos lavrados, tendo como data de início 31 de maio de 2013 e término em 27 de novembro de 2013, ou seja, com vigência de 6 meses.

Não obteve-se informações gerais sobre quais contratos há e com quais empresas para coleta desses resíduos, mas em pesquisa realizada junto a empresa Sterlix, foi constatado que a mesma realiza a coleta de algumas empresas tais como: Correios, Doctor Vet (Pet Shop), Drogasil, Equilíbrio Farmácia de Manipulação, Hospital Flávio Santos, Hospital Francisco Villar, Drogarias Globo, Hospital São Marcos, Hospital São Paulo, Hospital Itacor, Oncoclínica, Clínica Otorrinos, Farmácias Pague Menos, Pax União, Pet Vitalle, Sest Senat e Unimed, atendendo as cidades Teresina, Parnaíba e Oeiras e oferecendo serviços de coleta e



transporte, armazenamento, tratamento autoclave, tratamento de incineração e destinação final.(STERLIX, 2022).

Os resíduos coletados pelas empresas contratadas devem ser previamente separados pela própria fonte geradora e acondicionados em sacos brancos leitosos identificados conforme orientações da legislação pertinente, resíduos cortantes e perfurantes são armazenados em caixas para posterior descarte e o sistema de tratamento utilizado para esses resíduos consiste na incineração e autoclavagem. Ainda há muito o que se fazer para que se tenha uma gestão eficaz desses resíduos de serviços de saúde, visto que em Teresina, observando a olho nu, muitos locais que oferecem serviços de saúde, principalmente no âmbito estadual e municipal, sofrem com condições inadequadas de armazenamento desses resíduos, que podem acarretar em graves resultados, como contaminação, danos ambientais e até mesmo danos à saúde da população do seu entorno.

Em Teresina, ainda não há um Plano Municipal de Gestão de Resíduos dos Serviços de Saúde, no entanto, detém de regulamento que disciplina o gerenciamento de RSS - Decreto nº 9.432/2009, onde regulamenta o parágrafo único do artigo 5º da lei complementar nº 3.610/2007 - Código de Posturas. O Decreto dispõe sobre a responsabilidade da gestão e obrigatoriedade da elaboração do PGRSS por parte de novos empreendimentos de atendimento, a declaração anual, responsabilidade dos prestadores de serviços de saúde e ainda sobre a frequência da coleta desses resíduos.

#### **5.1.11 Coleta na Área Rural**

De acordo com a SEMDUH em julho de 2019, a coleta da área rural era feita por veículos contratados pela Prefeitura Municipal, nos quais tem a capacidade de transportar 5t/viagem, a coleta é realizada uma vez por semana em cada localidade da área rural, no período diurno, das 07:00 às 14:00 horas por esses veículos.

No PMGIRS (2018), apresentam dados ainda do ano de 2013, onde informa os dias de coleta por zona, periodicidade de coleta, tipos de veículos, entre outros, no entanto não representam a situação atual, ainda sobre a compostagem, informa que não há realização desse processo, no entanto a Superintendência de Desenvolvimento Rural (SDR) mantém uma unidade de compostagem instalada para processamento de coco verde e trituração de galhos, embora não esteja em operação.

### 5.1.12. Sistema de Limpeza Urbana

A limpeza urbana é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Teresina, mas também é um dever do cidadão contribuir com uma cidade limpa. É necessário enfatizar que é dever e responsabilidade da PMT a coleta domiciliar, a capina e varrição de canteiros centrais, ruas e demais espaços públicos, recolhimento dos materiais nos Pontos de Recebimento de Resíduos PRRs e nos Pontos de Entrega Voluntária PEVs. Quanto às calçadas e terrenos particulares, os mesmos são de responsabilidade dos proprietários, que devem manter suas calçadas limpas e seus terrenos cercados ou murados também limpos, podendo em descumprimento sofrer penalidade com notificação e multa pelo Código de Postura do Município, no entanto, é sabido dizer que ainda há muitos terrenos que além de estarem de forma irregular, sem cerca ou muro, ainda estão cheios de resíduos descartados de maneira irregular e muitos são focos de proliferação de doenças como a dengue pelo acúmulo de água proveniente desses resíduos, problemática recorrente pela falta de fiscalização mais intensificada.

Os serviços de limpeza urbana compreendem as seguintes operações (PMGIRS, 2018):

- **Varrição** - atende 100% da área urbana e é um serviço realizado manualmente por funcionários da limpeza pública, onde é feita a varrição e os resíduos coletados são armazenados em equipamentos disponíveis para coleta e os mesmos são encaminhados para o aterro municipal;
- **Capina e Roçagem** - serviço realizado geralmente na parte da manhã, sem periodicidade, e as áreas são atendidas de acordo com a necessidade, também realizado por funcionários, onde geralmente são coletadas grandes quantidades de resíduos e são responsáveis por 55% dos gastos com limpeza pública;
- **Poda e Corte de Árvores** - são realizados a cada semestre ou de acordo com a necessidade, e geralmente é realizado por empresa terceirizada especializada em conservação urbana;
- **Entulho de grande volume** - provenientes de limpeza doméstica e que são dispostos de maneira irregular, ou seja, fora das PRR's que são os locais de destinação correta desses resíduos, porém a população ainda insiste em fazer essa disposição irregular, fazendo com que o município realize essa limpeza;
- **Bocas de lobo e galerias** - de acordo com o PMGIRS a SEMDUH não possui estimativa da quantidade de resíduos coletados nesses locais, a coleta é realizada por empresa terceirizada;

- **Limpeza de parques** - a secretaria conta com os funcionários para realizar essa limpeza, sendo alocados também de acordo com a necessidade;
- **Animais mortos** - de acordo com a prefeitura, os animais mortos ou em estado terminal devem ser encaminhados para a Gerência de Zoonoses de Teresina.

A prefeitura dispõe de uma equipe de quase dois mil colaboradores que trabalham na capina, varrição e coleta de lixo em todas as zonas, tanto urbanas quanto rurais e atua 24 horas por dia na limpeza da cidade. Para a população disponibiliza as (SAADs) Superintendências de Ações Administrativas Descentralizadas, que estão distribuídas por zonas, onde, através de contato telefônico é possível solicitar os serviços de limpeza nos bairros, dessa forma a população pode ajudar a tornar Teresina ainda mais limpa e organizada.

Considerando que a coleta regular de resíduos sólidos vem tendo avanços o que podemos notar é que há uma grande carência de gestão integrada de resíduos sólidos, visto que temos setores que ainda não possuem seus planos de gestão, no entanto, a taxa de cobertura vem crescendo continuamente, a ausência de dados atuais podem nos confundir também no que diz respeito aos dados coletados, pois o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Teresina, possui dados de 2013, e outros artigos e pesquisas também não contém informações atuais.

#### **5.1.13 Da Disposição Final**

Atualmente, os resíduos sólidos coletados são transportados ao Aterro Municipal de Teresina, localizado no km-07 da BR-316, no Centro-Sul do município, sendo esse aterro segmentado em dois setores: o Aterro Controlado em operação e a área de implantação do Aterro Sanitário. O aterro vigente até hoje era um lixão na década de 70 que posteriormente, em 1993, foi transformado em um Aterro Controlado. Desde 2007, mudanças são propostas para melhorar a segmentação e controle dos resíduos dentro do Aterro, entretanto sem sucesso. Em 2017, foram retomadas as obras no aterro controlado e iniciada a extensão para implantação do aterro sanitário, entretanto esse primeiro ainda não possui nenhum tipo de impermeabilização para proteção do solo e redução dos impactos ambientais.

A parte controlada do aterro recebe os resíduos da coleta domiciliar (RDO), dos serviços de limpeza pública e de conservação (RPU), de resíduos depositados nos PRR's, de penas e vísceras, além dos oriundos de serviços realizados por empresas particulares e/ou grandes geradores. Dentro dessa divisão, é estimado pelo representante da SEMDUH em 2021 que esse aterro recebe cerca de 39.935 toneladas de resíduos por mês, sendo a maior porcentagem

(43,17%) de resíduos domiciliares. Em 2021 as reformas do aterro estavam nas etapas finais, entretanto não existem informações atuais se foram concluídas ou não até o momento da elaboração desse projeto. A segmentação do aterro sanitário é feita em 4 etapas: A, B, C e D, divididas conforme a extensão, da região mais próxima para a mais distante em relação à ETE (estação de tratamento de esgoto).

A operação dentro do aterro e divisão dos resíduos já se inicia na entrada, quando os veículos passam por uma balança única (com limite de 80 toneladas) e são encaminhados para locais específicos de acordo com o tipo de resíduos que carregam. Segue a esquematização dos destinos:

1. O RDO segue para o aterro controlado
2. Os resíduos de poda e campina seguem para uma divisão onde podem virar aterro ou compostagem
3. Aqueles provenientes de coletas volumosas são encaminhados para uma parte do aterro em que são separados, inclusive dos resíduos orgânicos
4. Os recicláveis recolhidos são encaminhados para a Associação de Emaús

Uma vez no setor destinado, os veículos depositam os resíduos na frente de trabalho, onde esses são compactados por tratores de esteiras até atingirem as dimensões específicas do projeto. Nos setores que recebem os RDO's é feita a disposição de uma camada de cobertura em solo natural para evitar a presença de urubus e outros vetores de doenças. Entretanto, vale ressaltar que a presença dos catadores de lixo dificulta esse processo e muitas vezes prejudica o processo de "cobertura" dos resíduos, deixando-os expostos aos fatores externos, além de comprometer a integridade física e colocar em risco a saúde desses indivíduos.

Segundo CTA, houve um aumento no número de catadores nos últimos anos, em 209 eram relatados cerca de 60. Entretanto, existe uma média de 120 catadores e esse número é constante há muitos anos, desde a origem do aterro enquanto lixão na década de 1970, sendo alguns frequentes no aterro e outros que frequentam sazonalmente. Apesar de tentativas da Prefeitura em tentar incorporar parte dos catadores como funcionários do aterro, há uma relutância desses a participar dessas atividades formalizadas especialmente pelo fato de que muitos se encontram em situações sociais vulneráveis e/ou são usuários de drogas. Instaurado em 2015, o programa Pró-Catador (previsto na PNRS -lei Federal n 12.305/2010) não obteve sucesso devido à falta de recursos.

A divisão entre o aterro controlado existente e o aterro sanitário que está sendo implantado se estende para as leis de licenciamento. O primeiro possui licença de implantação

(LI) e licença de operação (LO)municipal. A LO está em fase de tramitação de sua renovação na SEMAM e na SEMAR.

A Lei Complementar (LC) no 140/2011 atribui o licenciamento de aterros ao Estado. Diante disso, o licenciamento ambiental do aterro controlado e seus respectivos documentos foram propostos para a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos entretanto, até 2019 o processo se encontrava em análise sem uma resposta formal à Prefeitura a respeito da delegação da atividade de licenciamento ambiental de aterros que foi solicitada tanto à SEMAR quanto à SEMAM (Secretaria do Meio Ambiente de Teresina) para evitar atraso nos projetos em curso.

A LO existente do aterro controlado, segundo a Resolução CONAMA no 237 (art.18, parágrafo 4o), mesmo com o prazo de validade de 17/05/19, continua vigente até o Estado finalizar seu processo de renovação ou delegação de competência para o município de Teresina. Não foram encontrados dados específicos do licenciamento para o aterro que ainda está sendo implantado para a coleta e transporte, o Conselho Municipal de Meio Ambiente (COMDEMA), aprovou no dia 25/02/2019 a resolução no 02/2019 que determina o licenciamento simplificado para as atividades de transbordo e triagem de resíduos da construção e resíduos volumosos; áreas de reciclagem de resíduos da construção; aterros de pequeno porte; áreas para aterro da construção civil (inertes) e centro de triagem de resíduos para cooperativas de catadores de materiais recicláveis (CTR).

Quanto a Central de Tratamento de Resíduos - CTR localizada na Rodovia PI-30, na zona Rural de Teresina/PI, possui capacidade nominal para tratar até 1.200 t/dia e estando licenciada para receber, tratar e dispor 3 classes de resíduos tanto da capital quanto do município de Demerval Lobão, sendo eles:

- Classe I: Resíduos Perigosos (50 t/dia);
- Classe II A: Resíduos Domiciliares e comercial (600 t/dia);
- Classe II B: Resíduos da Construção Civil (500 t/dia) e Resíduos de Serviços de Saúde (5 t/dia).

Atualmente, o CTR Teresina se encontra inativo, sem receber resíduos de Teresina ou de outros municípios. Segundo a SEMAM, este aterro foi licenciado pela Prefeitura de Teresina e operou por aproximadamente 2 anos, recebendo resíduos urbanos de grandes geradores e resíduos da construção civil (1 célula com 30% de seu volume ocupado). A CTR Teresina, entretanto, não efetuou a renovação da LO, pois desativou suas instalações e se encontra fora

de operação.

## 5.2 Políticas de Gestão de Resíduos Sólidos do Município

Com o crescimento de resíduos sólidos gerados no Brasil, houve a necessidade de implementação da lei 12.305/10 que trata da (PNRS), a mesma atribui às organizações a responsabilidade pelos resíduos que geram, dessa forma trazendo a obrigatoriedade no recolhimento dos resíduos sólidos, garante também a responsabilidade compartilhada que estabelece as pessoas físicas ou jurídicas obrigação de elaborar seu plano de gerenciamento de resíduo sólido.

Quanto a regulamentação e finalização o principal agente é o setor público, onde cabe aos municípios articulação, efetivação, organização e prestação direta e indireta dos serviços envolvendo resíduos sólidos para a responsabilidade compartilhada, podemos destacar que ocorre da seguinte forma:

- Poder Público - Planeja, organiza e presta (direta e indiretamente) os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos;
- Coletivo - Segregação e disponibiliza seus resíduos sólidos urbanos para a coleta seletiva ou convencional entregando em pontos de coletas específicos para determinados tipos de resíduos;
- Setor Empresarial - A implementação de logística reversa para a reinserção na cadeia produtiva ou disposição final ambientalmente adequada dos produtos.

O Município de Teresina, no geral, são ofertados os serviços no âmbito municipal e tais serviços atendem a denominada responsabilidade do gerador ou compartilhada, porém ainda há uma grande carência dos processos como todo, como por exemplo uma maior e mais eficaz fiscalização do cumprimento das leis. Através da prefeitura, trabalha com empresas que fazem a prestação de serviço para coleta e destinação final de resíduos sólidos, sendo regulamentado com base no decreto nº 18.061, Quadro 7.

| Quadro 7 – Listagem da Legislação do Município de Teresina/PI |                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lei nº 3.544/2006                                             | Autoriza o Poder Executivo Municipal a criar o Programa de Reciclagem de Lixo em todos os órgãos da administração direta e indireta do município.                                             |
| Lei nº 3.646/2007                                             | Institui o Código Sanitário do município de Teresina, e dá outras providências.                                                                                                               |
| Lei nº 3.923/2009                                             | Dispõe sobre a implantação da coleta de lixo reciclável nos condomínios residenciais e comerciais; postos de gasolina e afins localizados no município de Teresina, e dá outras providências. |
| Lei nº 4.224/2012                                             | Dispõe sobre a criação do Disk Lixo no município, e dá outras providências.                                                                                                                   |
| Lei nº 4.474/2013                                             | Institui o “Programa Lixo Zero”, no âmbito do município de Teresina, e dá outras providências.                                                                                                |
| Lei nº 4.684/2015                                             | Institui diretrizes acerca da criação do programa de coleta seletiva de resíduos sólidos e inclusão social dos catadores de materiais recicláveis - Pró-catador, no                           |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | município de Teresina, e dá outras providências.                                                                                                                                                                                 |
| <b>Lei nº 4.973/2016</b>      | Institui os objetivos e metas para o Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Teresina e dá outras providências.                                                                                                     |
| <b>Lei nº 4.974/2016</b>      | Institui o novo Código Tributário do município de Teresina e dá outras providências.                                                                                                                                             |
| <b>Lei nº 5.229/2018</b>      | Institui o Programa de Sustentabilidade Ambiental na rede municipal de ensino, e dá outras providências.                                                                                                                         |
| <b>Decreto nº 17.733/2018</b> | Institui e regulamenta o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS do Município de Teresina.                                                                                                              |
| <b>Decreto nº 18.061/2018</b> | Institui o cadastramento de empresas responsáveis pelo transporte de resíduos sólidos.                                                                                                                                           |
| <b>Decreto nº 18.062/2018</b> | Regulamenta o art. 120, §3º, da Lei Complementar nº 3.610/2007 (Código de Posturas), para disciplinar o cadastramento das áreas de destinação de resíduos sólidos, no âmbito do Município de Teresina, e dá outras providências. |

Fonte: Coelho, 2019. Adaptado autora, 2022.

Como a Norma Brasileira de Resíduos Sólidos atribuiu, em sua definição, resíduos, como sendo resto de atividades humanas consideradas inúteis, indesejáveis ou descartáveis pelos seus geradores a Lei 12.305/2010 estabelece em seu Art. 3º Inciso IX quem são esses geradores: IX– Geradores de Resíduos Sólidos são pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo. Conforme essa definição podemos observar que os agentes geradores de resíduos sólidos são todas as pessoas e empresas que geram resíduos, independente do ramo de atuação, se público ou privado, sem exceção, todas elas geram resíduos e são consideradas no Brasil como Geradoras de Resíduos Sólidos, e o destino dos lixos passa a ser um dever de todos, uma vez que o seu consumo produz resíduos nas mais diferentes formas.

Dessa forma, tanto as pessoas jurídicas como pessoas físicas estão envolvidos nesse processo, uma vez que a Lei Federal 12.305/2010 estabelece em seu art. 1º§1º que estão sujeitos à observância desta lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado. No entanto, uma vez que esses agentes estão previstos em lei a responsabilidade passa a ser compartilhada, e suas obrigações estão definidas por leis Federais, Estaduais e Municipais. Moraes (2014) defende que, atualmente, a gestão pública deve ser motivada por princípios que propiciam a execução de políticas públicas que o país necessita, devendo sobretudo, considerar as demandas coletivas. Ela se constrói solidariamente quando apresenta projetos efetivos ao país, nas mais diversas esferas, a partir de seus instrumentos sociais, econômicos, políticos e culturais.

Linhares (2008), menciona que a gestão pública compreende as necessidades humanas, o desenvolvimento de tais necessidades e de seus ambientes em uma perspectiva econômica. Isso exige proposta e que o gestor público, no uso de suas atribuições administrativas, incorpore-as, efetive-as e entenda-as. A gestão pública, no uso de aquisição de bens e serviços, não pode consegui-los sem que haja um processo licitatório. Assim, o município de Teresina,

capital do Piauí, conta com um projeto de parceria de investimento para sanar os problemas na questão dos resíduos sólidos, uma vez que há a conscientização do poder público municipal de que muitos dos resíduos são descartados a céu aberto.

De acordo com os dados do SNIS, em 2017, cerca de 39% dos municípios dispõem seus resíduos sólidos de forma ambientalmente inadequada e o percentual de resíduos reciclados é inferior a 2%. O projeto de parceria do município ainda está em andamento e os órgãos envolvidos são: SEPPI/Ministério da Economia, CAIXA e Ministério do Desenvolvimento Regional. A caixa, com recursos do FEP - Fundo de Apoio à Estruturação e ao Desenvolvimento de Projetos de Concessão e PPP (FEP CAIXA), está apoiando a estruturação de soluções viáveis sob o ponto de vista ambiental, social e econômico-financeiro relacionados ao manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – RSU, adequados às orientações técnicas e institucionais dos órgãos do Governo Federal responsáveis pela implementação da Política Federal de Saneamento Básico (PFSB), Lei nº 11.445/2007, e da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010.

Assim, o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) é um documento técnico, com valor jurídico que demonstra a capacidade de um empreendimento de gerir seus resíduos gerados de forma ambientalmente adequada. O projeto do município de Teresina está 75% concluído. Em dezembro de 2020 foi feito o estudo de viabilidade; em maio de 2021 foi realizada consulta pública; o edital saiu no 2º semestre de 2021; a licitação e o contrato estão previstos para o 1º semestre de 2022.

### **5.3 Projetos de educação ambiental associados à gestão dos resíduos sólidos**

Para ações voltadas a educação ambiental em Teresina de acordo com o PMGIRS há um contrato com a empresa Sustentare, onde deve atender ao disposto na Constituição Federal de 1988, art. 225, parágrafo 1º, inciso VI e na Lei nº 9.795 de 27 de abril de 99, art. 7 e 16.

- Estabelecimento de um processo dinâmico interativo;
- Reintegração dos “catadores de lixo” que atuam no aterro sanitário;
- Ação transformadora que consolide novos valores, conhecimentos, competências, habilidades e atitudes;
- Ação participativa, garantindo a participação individual nos processos coletivos;
- Ação abrangente para envolver a família e a coletividade;
- Diretrizes de forma permanente sem processos descontínuos;



- Interação na realidade local da comunidade;
- Definição clara do objetivo a ser atingido;
- Plano de atividades, contendo a definição da responsabilidade técnica;
- Cronograma, com o tempo de implantação do programa;
- Plano de recursos materiais;
- Plano de recursos humanos;
- Plano de monitoramento;
- Plano de avaliação do programa.

Ainda de acordo com a PMGIRS o mesmo contrato dispõe que para a implementação de programa de educação ambiental é necessária uma equipe com 5 profissionais na área de educação ambiental e contendo no mínimo um profissional com formação na área de engenharia sanitária, civil ou ambiental. A SEMDUH conta com uma equipe que trabalha nesse sentido, tendo como público alvo, a priori, comunidades próximas e nas redondezas de onde foram instaladas as PEV'S para coleta seletiva, e inclusiva lista nesse mesmo plano, uma série de atividades realizadas no ano de 2013 relacionadas ao programa a ser desenvolvido, conforme segue abaixo:

- 03 e 04/10/13 Panfletagem (porta a porta) da comunidade do Mocambinho para a coleta seletiva para divulgação dos PEVs;
- 07 e 08/10/13 Palestra com oficina na escola Municipal Iolanda Raulino - tema resíduos sólidos;
- 09/10/13 Panfletagem em torno do PEV do Bairro Vermelha;
- 10 a 11/10/13 - Panfletagem para coleta seletiva no Bairro Poty Velho;
- 14/10/13 - Visita às administradoras de condomínio - Discutir a importância da coleta seletiva, mobilizar os condôminos, agendar palestras;
- 15/10/13 - Entrevista na Rádio Utopia - Divulgação dos PEVs, sensibilizar a população para importância da coleta seletiva;
- 16 a 17/10/13 - Panfletagem entorno do PEV do Parque Lagoas do Norte e Bairro Matadouro;
- 21/10/13 - Visita a Unidade escolar Moacir Madeira Campos - agendar oficina com os alunos;
- 22 e 23/10/13 - Panfletagem entorno do PEV Saci;

- 25/10/13 - Panfletagem no bairro Nossa Senhora de Fátima - Divulgação dos PEVs;
- 29/10/13 - Visita a unidade escolar Maria Delourdes Rebêlo/ Igreja Batista Morada do Sol e CETI Professor Darcy Araujo;
- 30 a 31/10/13 - Panfletagem porta a porta entorno do PEV Morada do Sol;

A participação da população, empresas, cooperativas, governo e município, vem sendo cada vez mais necessária, a fim de viabilizar a destinação desses resíduos de maneira mais eficiente, pois há uma grande necessidade de melhorias, definições e diretrizes que possam botar em prática ações planejadas para que os recursos técnicos e financeiros possam ser melhor utilizados, evitando assim que se tornem ineficientes. A escassez de planejamento municipal de desperdício de recursos, são causas de inúmeros episódios críticos de poluição, gerando assim a contaminação do solo e dos recursos hídricos.

Figura 6



Figura 7



Figura 8



Ações de Educação Ambiental realizadas pela CTA, Fonte: CTA, 2022.

Figura 9



Figura 10



Figura 11



Ações de Educação Ambiental realizadas pela CTA, Fonte: CTA, 2022.

Atualmente, o CTA- Consórcio Teresina Ambiental, vem desenvolvendo ações voltadas para Educação Ambiental e conscientização da população para o descarte correto dos resíduos sólidos e tem intensificado suas campanhas de divulgação através das redes sociais, que atualmente se torna um meio de comunicação de maior alcance e compartilhamento, onde grande parte da população tem acesso. Nessas ações vale destacar a sensibilização da população que é realizada através de visitas nos bairros, onde o objetivo é conscientizar os moradores sobre o descarte irregular dos resíduos e principalmente informá-los onde podem destinar esse material que são os PRR espalhados na cidade e a campanha de Drive Thru de coleta seletiva, onde é feito o evento em parques dos bairros e a população participa levando resíduos que podem ser reciclados trocando por brindes ou plantas, o evento ainda convida a população em sua coletividade, inclusive as crianças para participar de atividades de conscientização, (CTA, 2022).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise realizada foi possível verificar a importância do destino final dos resíduos sólidos, uma vez que deixando estes a céu aberto traz consequências desastrosas, e é bem sabido que a capital piauiense não destina seus resíduos sólidos de forma adequada como recomenda a lei 12.305/2010. Outro impacto expressivo percebido é o ambiental, sendo de fundamental importância caracterizar os resíduos, pois essa é uma premissa para a sustentabilidade, uma vez que caracterizar permite a localização de meios para a aplicação de materiais que antes foram descartados. Foi observado também que a responsabilidade socioambiental se tornou mais presente uma vez que a caracterização desses resíduos permite o bom atendimento de escolha entre serviços ou produtos ofertados e potenciais investidores.

Diante das dificuldades encontradas pelo setor quando da organização e gestão dos serviços relacionados ao manejo de resíduos sólidos urbanos, a participação de agentes privados tem sido uma alternativa para assegurar capacidade de investimento, operação e manutenção dos serviços. Apesar dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos contarem com boa cobertura, a disposição final dos rejeitos ainda é um grande desafio.

O que se espera é que seja estruturado um serviço além da disposição dos rejeitos em aterros sanitários. Visa-se estruturar serviços reciclando o máximo de resíduos sólidos passíveis de serem desviados do aterro sanitário com a participação das cooperativas que trabalham com a separação desses resíduos e encaminham para empresas de reciclagem, a partir de rota tecnológica inovadora, aumentando assim a vida útil dos aterros, por um lado e por outro, cumprindo o que determina a PNRS.

A Constituição Federal, promulgada em 1988 em seu artigo 196 estabelece que “saúde é um direito de todos e dever do Estado”. Para alcançar este objetivo faz-se necessário políticas econômicas e sociais que buscam o bem-estar, o bem social e a redução do risco de doenças e de outros agravos, garantindo acesso às ações e serviços de saúde de maneira universal e igualitária. Assim, o município de Teresina conta com um projeto em curso, previsto para conclusão em 2022. Por fim, todas as informações apresentadas podem ser utilizadas como critério para o recebimento de recursos da União somados aos já estabelecidos em lei, tendo em vista que o problema em discussão é uma questão de saúde pública.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABES. Ranking ABES da Universalização do Saneamento 2018. Acesso em 27 de abril de 2019 às 15h. disponível em [http://abes-dn./2018/06/org.br/wp- Ranking\\_2018a.pdf](http://abes-dn./2018/06/org.br/wp- Ranking_2018a.pdf).

ABRELPE, Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil 2021;

BRASIL, Lei nº 8.666/93. Regulamenta o Artigo 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, v. 132, n. 127, p.10149, 06 de julho de 1994.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília: Presidência da República: Casa Civil, 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, <https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos.html>.

BRASIL. Norma ABNT NBR 10004/1987.10004 de 1987- resíduos sólidos.

DE SOUSA ALVES, Luiza Gabrielle et al. Responsabilidade compartilhada de resíduos sólidos: reflexões da implementação no município de Teresina-PI. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, v. 18, n. 2, p. 3-25, 2021.

GOVERNO FEDERAL, <https://www.gov.br/pt-br/noticias/agricultura-e-pecuaria/2022/06/governo-federal-divulga-diagnostico-sobre-o-manejo-de-residuos-solidos-urbanos>, acesso em 09/11/2022;

IPEA.[https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2832:catid=28&Itemid=23](https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2832:catid=28&Itemid=23), acesso em 05/12/2022.

LINHARES, J. Responsabilidade na Gestão Pública: Desafios aos municípios. Câmara dos Deputados. Brasília: Edições Câmara, 2008.

MESQUITA, Atila da Silva Gomes de. Análise da geração de resíduos sólidos da construção civil em Teresina, Piauí. **Holos**, v. 2, p. 58-65, 2012.

PESSÔA, V. L. S. Pesquisa Qualitativa: Aplicações em Geografia (Org.). Porto Alegre: Imprensa Livre. 2017.

REDE JUNTOS. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Aspecto Jurídico. Acesso em 11 de maio de 2019 às 20:30. Disponível em <https://wiki.redejuntos.org.br/busca/politica-nacional-de-residuos-solidos-pnrs-sobre-lei-no-1230510-e-da-logistica-reversa>.

SNIS. Diagnóstico Temático - Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - Visão Geral, Dez/2021.

TERESINA, Prefeitura Municipal de Teresina. 2018. Anexo ao DOM nº 2.271- Teresina- Ano 2018 Sexta-feira, 27 de abril de 2018.

TERESINA, Prefeitura Municipal de Teresina. 2021. Estruturação do SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU) no Município de Teresina/PI.