



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL  
CURSO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**

**ERICK EDUARDO DE BRITO GOMES**

**SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE  
RESÍDUOS SÓLIDOS: AVALIAÇÃO DE MODELOS DE COBRANÇA**

**CAMPINA GRANDE  
2022**

ERICK EDUARDO DE BRITO GOMES

**SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE  
RESÍDUOS SÓLIDOS: AVALIAÇÃO DE MODELOS DE COBRANÇA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Sanitária e Ambiental.

**Área de concentração:** Resíduos Sólidos.

**Orientador:** Prof. Dr. William de Paiva

**Coorientador:** Me. Jéssica Araújo Martildes Florêncio

**CAMPINA GRANDE  
2022**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

G633s Gomes, Erick Eduardo de Brito.

Sustentabilidade financeira dos serviços de manejo de resíduos sólidos [manuscrito] : avaliação de modelos de cobrança / Erick Eduardo de Brito Gomes. - 2022.

60 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia , 2022.

"Orientação : Prof. Dr. William de Paiva , Coordenação do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental - CCT."

"Coorientação: Profa. Ma. Jéssica Araújo Martildes Florêncio , Coordenação do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental - CCT."

1. Gestão de resíduos sólidos. 2. Sustentabilidade econômico-financeira. 3. Políticas públicas. I. Título

21. ed. CDD 372.357

ERICK EDUARDO DE BRITO GOMES

SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS  
SÓLIDOS: AVALIAÇÃO DE MODELOS DE COBRANÇA

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Sanitária e Ambiental.

Área de concentração: Resíduos Sólidos.

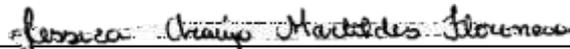
Aprovada em: 18/07/2022.

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof. Dr. William de Paiva (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



---

Me. Jéssica Araújo Martildes Florêncio (Coorientadora)  
UEPB/ Campus de Campina Grande-PB



---

Prof. Dr. Laércio Leal dos Santos  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



---

Me. Francisco Auriberto Ferreira Marques Junior  
UEPB/ Campus de Campina Grande-PB

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, por esta comigo durante todo período da graduação guiando os meus passos, concedendo toda paciência e força necessária para conclusão do curso.

Ao meu pai Ricardo Gomes e minha mãe Edineide Ribeiro, pelo incentivo, amor, apoio e paciência em todos os momentos da minha vida. Aos meus irmãos Heriton Ricardo e Pedro Lucas por toda ajuda e por estarem sempre presentes.

A minha namorada Bruna Diniz, por todo o carinho, cumplicidade, apoio e compreensão, por sempre estar do meu lado nos momentos de dedicação aos estudos, principalmente por não deixar que eu desista dos meus sonhos, além de sonhar junto comigo.

Ao professor William de Paiva, pela orientação, incentivo, confiança, paciência, contribuição e compromisso; por me apresentar e ensinar a relevância da pesquisa, acreditando que eu seria capaz de desenvolver esse trabalho.

Ao Grupo de Pesquisa em Tecnologia Ambiental – GPTecA, por fornecer apoio em minhas pesquisas e estar presente na construção deste trabalho, em especial a minha coorientadora Jéssica Florêncio, por todo suporte e orientação prestado para realização deste trabalho

Aos professores do Curso de Bacharelado em Engenharia Sanitária e Ambiental da UEPB, pela dedicação e conhecimento compartilhado, tornando-me um profissional preparado e ajudando a despertar todo o amor pela área.

Aos funcionários da UEPB, especialmente, aos do CCT/UEPB.

Ao Centro de Ciências e Tecnologia (CCT), da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, Campus I, Campina Grande -PB.

A todos os amigos e colegas que me apoiaram e contribuíram para minha formação acadêmica e pessoal.

Ao CNPq, pelo apoio financeiro, em pesquisas desenvolvidas.

A todos, muito obrigado.

## RESUMO

A crise socioambiental e econômica a qual vivencia-se, atualmente, no contexto mundial está relacionada à forma de vida da população, seja em consequência de seu crescimento populacional, como também aos aspectos culturais e de expansão territorial urbana. Dentro desta perspectiva, volta-se a atenção para as problemáticas relacionadas à gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos. Reconhecendo a relevância desta temática, esta pesquisa tem como objetivo apresentar modelos de cobrança vinculada aos serviços de manejo de resíduos sólidos em municípios, descrevendo-os sucintamente, buscando identificar a sustentabilidade financeira do novo patamar de gestão de resíduos sólidos estabelecido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, através da comparação de exemplos já desenvolvidos. Para realização deste estudo, desenvolveu-se uma pesquisa com abordagem quali-quantitativa. Quanto aos procedimentos trata-se de uma pesquisa bibliográfica. O estudo consistiu na organização de um panorama da cobrança dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana no Brasil, especificamente, as capitais, com delimitação de um subgrupo para melhor avaliação do modelo. Com os resultados obtidos, verificou-se que os municípios presentes na amostra, na sua maioria, não apresentaram sustentabilidade financeira satisfatória. Assim justifica-se esta pesquisa, observando o que é proposto na Lei nº 14.026, de 2020, considerando a elaboração de Plano de Gestão de Resíduos Sólidos - PGRS e a instituição de mecanismos de cobrança que viabilizam sua sustentabilidade econômico-financeira para o manejo ambiental adequado dos resíduos.

**Palavras-chave:** Gestão de resíduos sólidos; Sustentabilidade econômico-financeira; Políticas públicas.

## ABSTRACT

The socio-environmental and economic crisis currently being experienced worldwide is related to the way of life of the population, either as a result of population growth, as well as cultural aspects and urban territorial expansion. Within this perspective, we turn our attention to the problems related to the management of solid waste. Recognizing the relevance of this theme, this research aims to present collection models linked to solid waste management services in municipalities, describing them briefly, seeking to identify the financial sustainability of the new level of solid waste management established by the National Policy on Solid Waste - PNRS, through the comparison of examples already developed. For this study, a qualitative and quantitative approach research was developed. As to the procedures, it is a bibliographical research. The study consisted in the organization of an overview of the charging for solid waste management and urban cleaning services in Brazil, specifically in capital cities, with the delimitation of a subgroup for a better evaluation of the model. With the results obtained, it was verified that most municipalities in the sample did not present satisfactory financial sustainability. Thus this research is justified, observing what is proposed in Law No. 14.026, of 2020, considering the elaboration of the Solid Waste Management Plan - PGRS and the institution of charging mechanisms that enable its economic-financial sustainability for the adequate environmental management of waste.

**Keywords:** Solid waste management; Economic-financial sustainability; Public policy.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Geração de resíduos por região.....	17
Figura 2 - Geração <i>per capita</i> .....	17
Figura 3 - Geração de RSU no Brasil e regiões (Kg/hab.dia).....	20
Figura 4 - Disposição final de RSU no Brasil e regiões, por tipo de destinação.....	21
Figura 5 - Receita orçada e arrecadada com a cobrança pelos serviços.....	29
Figura 6 - Hierarquia proposta na PNRS.....	31
Figura 7 - Representação da economia circular.....	32
Figura 8 - Fluxograma da Metodologia.....	34
Figura 9 - Distribuição de frequência dos parâmetros da base de cálculo .....	44
Figura 10 - Receita orçada e arrecadada com a cobrança pelos serviços de Belém - PA .....	48
Figura 11 - Receita orçada e arrecadada com a cobrança pelos serviços de Recife - PE .....	49
Figura 12 - Receita orçada e arrecadada com a cobrança pelos serviços de Brasília - DF .....	51
Figura 13 - Receita orçada e arrecadada com a cobrança pelos serviços de Rio de Janeiro - RJ.....	53
Figura 14 - Receita orçada e arrecadada com a cobrança pelos serviços de Porto Alegre - RS.....	54

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação do RSU.....	15
Quadro 2 - Recursos aplicados nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no Brasil e regiões.....	21
Quadro 3 - Taxa e Tarifa .....	25
Quadro 4 - Percentual orçamentário municipal da gestão de resíduos sólidos.....	28
Quadro 5 – Informações do quadro síntese .....	36
Quadro 6 - Quadro síntese das características principais das formas de cobrança dos serviços de resíduos sólidos e limpeza urbana em 26 municípios e DF. ....	39
Quadro 7 - Dados gerais do quadro síntese.....	40
Quadro 8 - Nomenclatura da Cobrança .....	41
Quadro 9 - Dados da cobrança .....	43
Quadro 10 - Legislação específica e observações.....	46

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
AC	Área Construída
CA	Consumo De Água
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CLT	Coleta
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CM	Comercial
CPR	Coeficiente De Produção De Resíduos
CV	Conservação De Vias
DF	Disposição Final
ETA	Estação de Tratamento de Esgoto
FA	Faixa De Área
FM	Fórmula Específica
FQS	Frequência Do Serviço
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IND	Industrial
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
ISLU	Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana
LC	Limpeza De Córregos
LG	Limpeza De Galerias
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OECD	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONU	Organização das Nações Unidas
OUT	Outros
PC	Padrão Construção
PIB	Produto Interno Bruto
PLANARES	Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacionais de Resíduos Sólidos

PS	Prestação De Serviços
RDO	Resíduos Sólidos Domiciliares
RS	Residencial
RSU	Resíduo Sólido Urbano
SciElo	Scientific Electronic Library Online
SEMA	Secretaria Especial do Meio Ambiente
SIABI	Sistema Integrado de Automação de Bibliotecas
SLU	Serviço de Limpeza Urbana
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
TAR	Tarifa
TB	Valores Tabelados
TBA	Taxa Em Boleto De Água
TBAE	Taxa Em Boleto Água/Esgoto
TBE	Taxa Em Boleto Específico
TCL	Taxa de Coleta de Lixo
TR	Terrenos
TIOT	Taxa Isolada Ou Em Conjunto Com Outros Tributos
TLP	Taxa de Limpeza Pública
TB	Transporte
TRS	Taxa de Resíduos Sólidos
TRSD	Taxa De Coleta, Remoção E Destinação De Resíduos Sólidos Domiciliares
UA	Unidade De Área
UFM	Unidade Fiscal Do Município
URM	Unidade de Referência Municipal
USI	Uso Do Imóvel
VF	Valores Fixo
VR	Varrição
ZLI	Zona De Localização Do Imóvel

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>13</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivo Geral</b> .....	<b>13</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos Específicos</b> .....	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>14</b>
<b>3.1</b>	<b>Resíduos Sólidos</b> .....	<b>14</b>
3.1.1	Panorama dos resíduos sólidos no mundo .....	16
3.1.2	Panorama dos resíduos sólidos no Brasil .....	19
<b>3.2</b>	<b>Modelos de Cobrança dos Serviços de Manejo de RSU</b> .....	<b>22</b>
3.2.1	Modelos Básicos de Cobrança .....	23
3.2.1.1	Cobrança Fixa .....	25
3.2.1.2	Cobrança por Utilização .....	26
3.2.1.3	Cobrança Combinada .....	26
<b>3.3</b>	<b>Sustentabilidade Financeira nos Serviços de Manejo de RSU</b> .....	<b>27</b>
<b>3.4</b>	<b>Logística Reversa e Economia circular</b> .....	<b>31</b>
<b>3.5</b>	<b>Educação Ambiental e Sustentabilidade</b> .....	<b>32</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>34</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>38</b>
<b>5.1</b>	<b>Panorama da Cobrança dos Serviços de Manejo de RSU e Limpeza Urbana Municipais no Brasil</b> .....	<b>38</b>
<b>5.2</b>	<b>Avaliação de Modelos de Cobrança</b> .....	<b>46</b>
5.2.1	Modelo do município de Belém – PA/ Região Norte .....	47
5.2.2	Modelo do município Recife – PE / Região Nordeste .....	48
5.2.3	Modelo do município de Brasília – DF/ Região Centro-Oeste .....	49
5.2.4	Modelo Rio de Janeiro – RJ/ Região Sudeste .....	52
5.2.5	Modelo de Porto Alegre – RS/ Região Sul .....	53
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>55</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>57</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que as atividades humanas, especialmente, após a Revolução Industrial com o processo de urbanização, passaram a gerar um gradiente cada vez maior de impactos ao ambiente natural e à sociedade, mudando o modo de vida das pessoas e suas interações com o meio no qual estão inseridas. Na atualidade, estes impactos são sentidos de modo cada vez mais intenso, trazendo consigo consequências em diversos aspectos, desde o âmbito ambiental, como também de ordem social e econômica, gerando transtornos para o desenvolvimento sustentável.

Dentre essas problemáticas ocasionadas pelo processo de urbanização destaca-se a elevada geração de resíduos sólidos nos centros urbanos. Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2012) os problemas relacionados a este contexto ocorrem principalmente pelo aumento de consumo, aumento da população, da renda, do número de consumidores com estilo de vida insustentável e pela produção de mercadorias com a vida útil menor, proporcionando desafios a serem atingidos pela gestão do manejo de resíduos sólido e limpeza urbana.

Observando estudos já desenvolvidos em torno da temática envolvendo a gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos - RSU, constata-se que além de ser um problema socioambiental que tem impacto direto na qualidade de vida das pessoas, especialmente, nos países de baixa e média renda e suas cidades, ocasiona transtornos quanto aos custos para realização de atividades de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, uma vez que o sistema de gestão não está devidamente amparado com mecanismo de arrecadação que garantam a sustentabilidade financeira dos serviços (WORLD BANK, 2018).

A sustentabilidade financeira, segundo Aganetti (2021) pode apresentar diferentes conceitos correlacionados. Assim, podendo ser compreendida como a capacidade de uma empresa em realizar a autogestão de suas finanças e/ou ainda definida como resultado da interação e do desenvolvimento dos mais diversos departamentos de uma organização. Corroborando com o primeiro conceito de sustentabilidade financeira dado pelo referido autor, Comini, et al. (2020), mostra que o conceito de sustentabilidade financeira está relacionado a capacidade da organização realizar sua autogestão financeira utilizando os recursos disponíveis frente aos desafios e aspectos negativos, associada a longevidade do negócio. Quando se relaciona esse conceito com o financiamento do sistema de gestão de

resíduos sólidos municipal, percebe-se que é um desafio, pois tem-se que lidar com custos operacionais contínuos que muitas vezes não recebe um investimento de capital necessário para os gastos operacionais dos serviços.

Neste contexto, o World Bank (2018) destaca que a gestão de resíduos pode ser o item orçamentário mais alto para muitas administrações. Municípios de países de baixa renda gastam em média, aproximadamente, 20% de seus orçamentos em gestão de resíduos, em países de renda média estas correspondem normalmente mais de 10% dos orçamentos municipais, sendo responsável por cerca de 4% em países de alta renda. Assim entende-se que à medida que as cidades e países crescem rapidamente, eles precisam de sistemas para gerenciar a crescente geração de resíduos, como também mecanismos de cobranças para pagamento pelos serviços essenciais que mantêm seus cidadãos saudáveis e suas comunidades limpas.

Uma alternativa que pode ser apresentada como resolutividade para esta problemática é a implantação de Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos que permitem a compreensão de forma abrangente de todas as partes interessadas, seja estas diferentes agências governamentais, cidadãos, associações, cooperativas e o setor privado, sobre a situação atual dos resíduos sólidos em nível nacional e local, possibilitando a identificação de metas futuras e ações detalhadas para avançar o setor de gestão de resíduos sólidos de forma eficiente, direcionada e sustentável. No decorrer da pesquisa, observa-se que tanto o Brasil, quanto outros países apresentam planos com características específicas estabelecendo metas para o setor sobre reciclagem, sustentabilidade financeira, conscientização do cidadão, dentre outros (WORLD BANK, 2018).

Observando a problemática discutida surge uma inquietante indagação: considerando as características dos modelos utilizados e das regiões em que se aplica o mecanismo de arrecadação pelos serviços de manejo de resíduos sólidos, como estes se encontram quando relacionados com a sustentabilidade financeira dos serviços?

Diante do exposto, percebe-se os desafios relativos a limitações fiscais, orçamentárias, que estão relacionados à recuperação de despesas, conseqüentemente, ausência dos investimentos e aprimoramento do sistema, que são necessários para o bom funcionamento dos serviços de manejo de resíduos

sólidos apresentando sustentabilidade econômico-financeira, embasando -se na Lei nº 14.026, de 2020, apontada como o novo marco legal do saneamento, considerando a elaboração de plano de gestão de resíduos sólidos e a instituição de mecanismos de cobrança que garantam sua sustentabilidade econômico-financeira.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Apresentar modelos de cobrança vinculada aos serviços de manejo de resíduos sólidos em municípios, descrevendo-os sucintamente, buscando identificar a sustentabilidade financeira do novo patamar de gestão de resíduos sólidos estabelecido pela PNRS, através da comparação de exemplos já desenvolvidos.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Identificar a possível relação entre arrecadação e sustentabilidade financeira nos serviços de manejo de resíduos sólidos;
- Caracterizar a taxa e tarifa cobrada pelos serviços de manejo de resíduo sólido, atualmente, e suas variáveis mais comuns utilizadas na base de cálculo;
- Apresentar um panorama da cobrança dos serviços de manejo de resíduos sólidos municipais no Brasil, apontando alguns modelos de cobrança para o gerenciamento;
- Apontar a importância do pagamento deste tributo na conscientização ambiental e minimização da quantidade de resíduos destinados aos aterros sanitários.

### 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 Resíduos Sólidos

Ao se observar estudos já desenvolvidos envolvendo a temática destaca-se que a natureza tem seus limites, especialmente ao se tratar do volume de recursos naturais usados e devolvidos aos ambientes naturais. Habitou-se relacionar resíduos oriundos de atividades humanas a coisas imprestáveis ou descartáveis, entretanto esses resíduos acabam retornando para a natureza após as atividades humanas e com elas trazem consigo impactos negativos ao ambiente, se não destinado de forma correta (SEBRAE, 2012).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS define resíduos sólidos em seu art. 3º, inciso XVI, como:

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

Desta forma, entende-se que os resíduos sólidos estão relacionados a materiais remanescentes de processos derivados das atividades humanas e animal podendo ter ou não valor econômico, tendo potencial para ser reciclado e reaproveitado após seu descarte. Entretanto, observa-se a existência de materiais que não podem ser reciclados ou reutilizados posteriormente, sendo este enquadrado como rejeito, definido na PNRS em seu art. 3º, inciso XV, como:

Rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada (PNRS, 2017).

Segundo Cetrulo (2020) Resíduo Sólido Urbano (RSU) é somente uma das tipologias de resíduos geradas e a ela podem ser somados os resíduos provenientes de outras fontes geradoras, como serviços de saúde, atividades agrícolas, construção civil, mineração, indústria e de qualquer outra fonte que esteja presente

no local analisado. Entendendo-se assim a necessidade da classificação dos resíduos em diversos tipos, a depender das suas características e propriedades identificadas.

De acordo com a ABNT (2004) – NBR 10.004, os resíduos são classificados quanto a sua periculosidade, composição química e características físicas como apresenta-se no Quadro 1.

Quadro 1 - Classificação do RSU

Classificação	Definição	
Periculosidade	Resíduos Classe I - Perigosos	Resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos, que em função de suas características de inflamabilidade, toxicidade, corrosividade, reatividade e patogenicidade, podem provocar danos à saúde pública, através do aumento da mortalidade ou morbidade ou ainda provocar efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou armazenados inadequadamente.
	Resíduos classe IIA – Não inertes	Resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que não se enquadram na classe I ou na classe IIB. Estes resíduos podem ter propriedades como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.
	Resíduos classe IIB - Inertes	Resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que, submetidos a um contato mecânico ou estático com água destilada não tenham nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade de águas, excetuando os padrões: cor, turbidez e sabor.
Química	Orgânicos	Originados principalmente da decomposição de plantas e animais, matéria orgânica, resíduos e esgotos domésticos, resíduos de podas e jardinagem, lodos de ETE, excrementos humanos e animais.
	Inorgânico	Substâncias químicas minerais ou bioquímicas, relativamente estáveis ou capazes de alterar as condições físico-químicas
Física	Seco	Materiais recicláveis como, metais, papéis, plásticos e vidros.
	Úmidos	Resíduos de origem orgânica, como por exemplo, restos de alimentos e os resíduos provenientes de banheiros.

Fonte: ABNT - NBR 10004 (2004)

Neste contexto, a PNRS (BRASIL, 2010) surge esclarecendo mais sobre esta temática, regulamentando a gestão integrada e o gerenciamento de resíduos

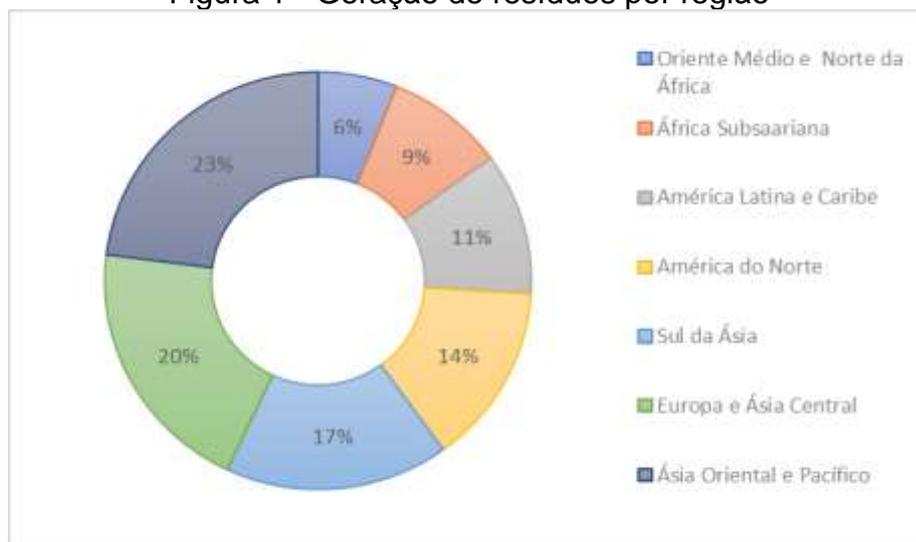
sólidos, como as responsabilidades dos geradores e do poder público, além dos instrumentos econômicos aplicáveis. Esta apresenta-se como um instrumento de vital importância para o desenvolvimento dessa área, uma vez que se entende que os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, sendo estes: coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação ambientalmente correta dos resíduos sólidos, precisam estar presentes em todos os municípios e buscando atender todos os residentes, com a finalidade de diminuir os impactos ocasionados pela má gestão dos resíduos, auxiliando na promoção do desenvolvimento sustentável.

### **3.1.1 Panorama dos resíduos sólidos no mundo**

Estudos desenvolvidos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD), destacam que na maioria dos países, as quantidades totais de resíduos gerados continuam a aumentar, isto geralmente atrelado com o crescimento populacional e econômico, tendo suas quantidades de resíduos produzidos, sua composição e sua origem variando, isso relacionado à estrutura da economia e aos níveis de investimento em inovação e tecnologias que estes apresentam (OECD, 2020).

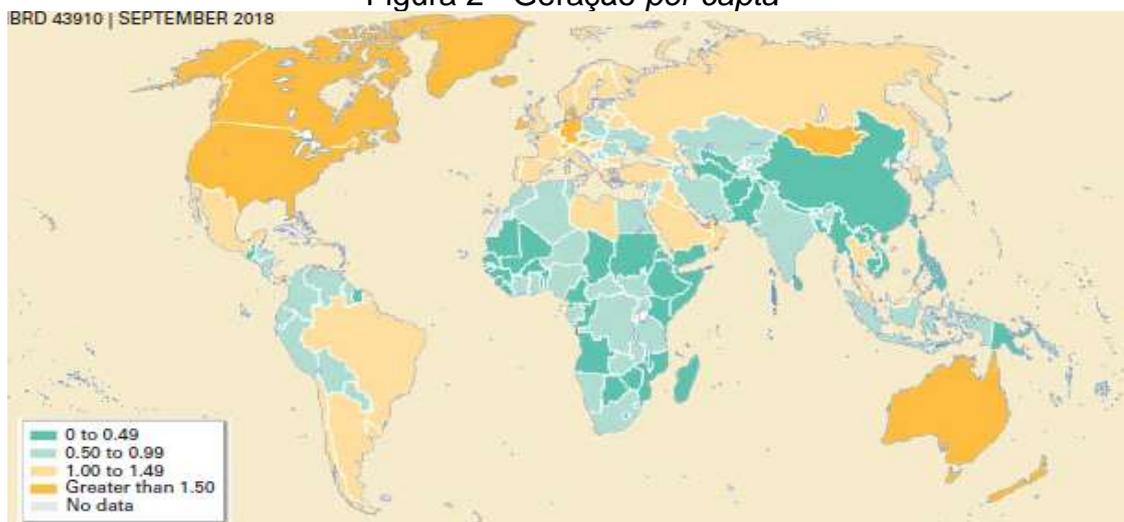
De acordo com The World Bank (2018), o mundo gera em torno de dois bilhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos por ano, na qual países do leste da Ásia, Pacífico, Europa e Ásia Central correspondem a 43% da geração de resíduos no mundo, já regiões como Oriente Médio, Norte da África e da África Subsaariana apresentam a menor quantidade de resíduos, representando juntos 15% dos resíduos globais, como observa-se melhor no Figura 1:

Figura 1 - Geração de resíduos por região



Fonte: Adaptado de World Bank (2018)

Os países de alta renda, embora representem apenas 16% da população mundial, são responsáveis por 34% (aproximadamente 683 milhões de toneladas) da geração anual de resíduos sólidos, o que acontece diante da estrutura econômica, ou seja, o nível de renda e sua relação com a geração de resíduos. Com isso o grupo World Bank (2018) apresenta uma geração média de resíduos produzidos por pessoa podendo variar substancialmente, de 0,11 a 4,54 quilogramas per capita por dia, cuja distribuição mundial pode ser observada na Figura 2.

Figura 2 - Geração *per capita*

Fonte: Adaptado World Bank (2018)

Neste contexto, a geração crescente de resíduos está relacionada principalmente a dois fatores: o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) em que à medida que um país avança economicamente, sua per capita e a taxa de geração de resíduos aumenta, seguindo do crescimento populacional que conforme a população de um país cresce, a quantidade total de resíduos gerados aumenta adequadamente (WORLD BANK, 2018). Assim entende-se que à medida que as nações e cidades se tornam mais próspera e populosas, concedem mais serviços e produtos aos cidadãos, de maneira que estes terão que encarar quantidades correspondentes de resíduos, com o desafio de gerenciá-los de maneira a prestar o descarte adequado (CAMPOS, 2012).

Segundo o grupo World Bank (2018) países de alta renda, os custos operacionais para a gestão integrada de resíduos sólidos, incluindo coleta, transporte, tratamento e o descarte, geralmente excedem \$100 por tonelada. Para países de baixa renda o gasto é inferior em operações de resíduos em termos absolutos, com custo de cerca de \$35 por tonelada. Desta forma, observa-se a necessidade da busca de investimentos nesse setor, tendo em vista as consequências ocasionadas pela má gestão dos resíduos.

A disposição inadequada de resíduos é extremamente prejudicial ao meio ambiente, conforme é ressaltado na cartilha do SEBRAE (2012):

“Os volumes de resíduos que as atividades humanas estão gerando superaram, em muito, a capacidade da natureza de se regenerar ou absorver seus impactos. As montanhas de resíduos acumulados em lixões produzem líquidos que contaminam o solo e a água, além de produzir gases tóxicos para as pessoas e para o meio ambiente. Uma das maiores fontes de gases que provocam o efeito estufa é justamente a disposição inadequada dos resíduos, que amontoados sem nenhum cuidado emitem grandes quantidades de metano, um gás tóxico e altamente inflamável.”

Globalmente, aproximadamente 37% dos resíduos são descartados em algum tipo de aterro, cerca de 19% são submetidos à recuperação de materiais por meio de reciclagem e compostagem e 11% são tratados por meio de incineração moderna. Estima-se que 33% dos resíduos gerados globalmente tem destinação ambiental inadequada, assim acentuando as preocupações a respeito da temática reconhecendo os riscos e prejuízos desta disposição incorreta, desta forma dotando métodos sustentáveis de disposição final (WORLD BANK, 2018).

A estrutura da gestão de resíduos se assemelha bastante internacionalmente tendo com seguimentos a redução na fonte, reutilização, reciclagem e compostagem, recuperação de resíduos, incineração e descarte em aterros. Desta forma tem-se o mais recente encontro internacional visando a solução de problemas globais que envolve toda a sociedade a fim garantir a sobrevivência da humanidade sendo elaborado a Agenda 2030, que apresenta uma oportunidade histórica para melhorar os direitos e o bem-estar da sociedade, sendo esta possível por meio de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) e suas 169 metas (GT AGENDA 2030, 2018).

### **3.1.2 Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**

A política nacional brasileira, ao longo dos anos, vem aprimorando sua relação com o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, propondo ações e legislações que possibilitam o desenvolvimento desse setor, buscando instaurar o que é expresso no art. 21, inciso XX, da constituição de 1988 que é o estabelecimento de diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos (BRASIL, 1988).

Neste contexto, as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico - observada na Lei nº 11.445, de 2007, encontra-se como um divisor de águas para o cenário do manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, uma vez que institui estes como parte dos princípios fundamentais do saneamento básico, sendo atualizada pela Lei nº 14.026, de 2020, marcada como o novo marco legal do saneamento, agregando mais algumas ações para o desenvolvimento sustentável e aperfeiçoando o que já vem sendo trabalhado ao longo dos anos.

Tem-se a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, regida pela Lei Federal nº 12.305, de 2010, na qual aborda de forma detalhada a gestão integrada e o gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e os instrumentos econômicos aplicáveis, possuindo como um dos objetivos:

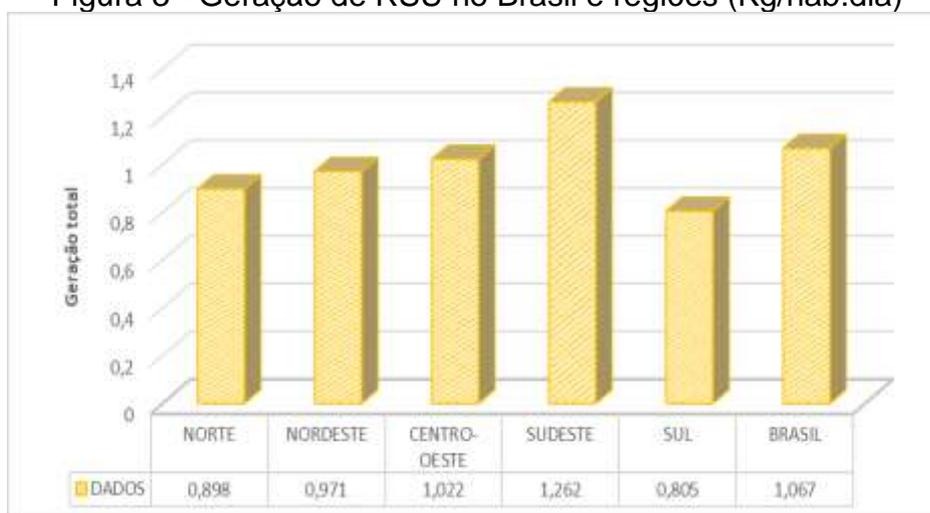
No art.7, inciso X – regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e do manejo dos resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços

prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira (BRASIL, 2010).

Uma ferramenta que auxilia na gestão de resíduos sólidos no Brasil está sendo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, que desde 2002 vem gerenciando dados referentes aos serviços de saneamento básico dentre eles o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, dispondo dados dos serviços de coleta, tratamento e disposição final dos RSU, além do desempenho financeiro da gestão dos resíduos e outros aspectos. Sendo expresso por meio de um Diagnóstico Anual de Resíduos Sólidos.

Mesmo com o aprimoramento da gestão de resíduos sólidos o (WWF, 2019) Fundo Mundial para Natureza destaca o Brasil como um dos grandes geradores de resíduos. O Brasil no ano de 2020 apresentou uma estimativa de geração de RSU de 82,5 milhões de toneladas, apresentando uma quantidade média de resíduos produzido *per capita* de 1,07 kg/hab.dia, sofrendo variação de acordo com o padrão social de cada indivíduo e região na qual é feita a análise (ABRELPE, 2021). Como pode ser observado na Figura 3.

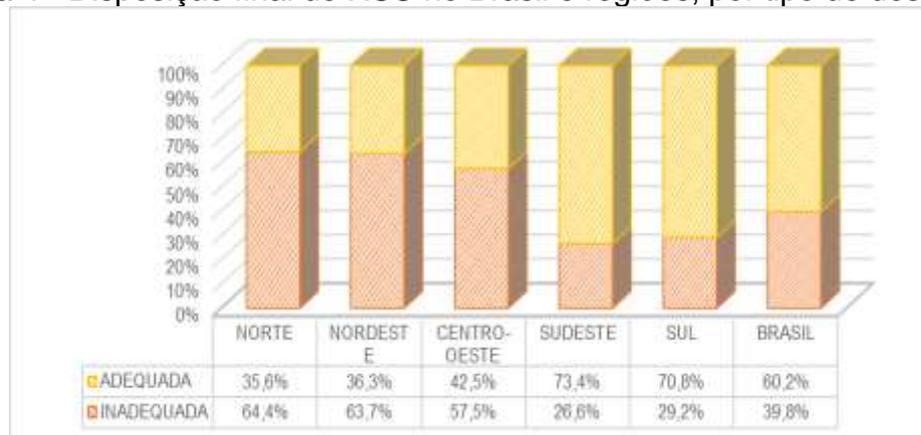
Figura 3 - Geração de RSU no Brasil e regiões (Kg/hab.dia)



Fonte: Adaptado de ABRELPE (2021).

Desses dados, um pouco mais de 60% dos resíduos coletados tiveram destinação adequada no país. Por outro lado, áreas de disposição inadequada, incluindo lixões e aterros controlados, ainda estão em operação e receberam quase 40% do total de resíduos coletados, sendo 30.277.390 t/ano, distribuídos pelo país, como apresenta-se na Figura 4.

Figura 4 - Disposição final de RSU no Brasil e regiões, por tipo de destinação



Fonte: Adaptado de ABRELPE (2021).

Considerando os dados apresentados percebe-se um déficit na gestão de resíduos nas regiões com maior expansão territorial sendo estas: norte, nordeste e centro-oeste, uma vez que as mesmas apresentam uma porcentagem maior de áreas com disposição inadequada, assim fazendo necessário uma atenção maior para o aprimoramento da gestão nessas regiões para que o país venha se desenvolver cada vez mais nessa área.

De acordo com a Abrelpe (2021), os recursos que foram aplicados pelos municípios para fazer frente os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de RSU no Brasil, que incluem coleta, transporte, destinação final e os serviços de varrição, entre outros, atingiram cerca de R\$ 27,3 bilhões no ano de 2020, representando aproximadamente R\$10,75 por habitante/mês para subsídio dos serviços, representando um aumento de 5,9% em relação ao ano de 2019. O Sudeste foi a região onde houve mais recursos aplicados neste setor, conforme apresenta-se o Quadro 2 (ABRELPE, 2021).

Quadro 2 - Recursos aplicados nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no Brasil e regiões

Regiões	2019	2021
	Recursos aplicados na Coleta de RSU Total (R\$ milhões/ano) / Per capita (R\$/mês)	Recursos aplicados na Coleta de RSU Total (R\$ milhões/ano) / Per capita (R\$/mês)
Norte	1,780/8,16	1,917/8,56
Nordeste	5,803/8,52	6,230/9,05
Centro-Oeste	1,239/6,42	1,337/6,75
Sudeste	13,715/13,03	14,764/13,82

Sul	2,864/8,02	3,072/8,48
BRASIL	25,401/10,15	27,320/10,75

Fonte: Adaptado de ABRELPE (2020) e ABRELPE (2021)

De maneira ampla, ao se analisar os resultados do Panorama da Abrelpe (2021) e se comparados com os anos anteriores, evidencia-se que o Brasil vem aperfeiçoando-se no que diz respeito ao gerenciamento de resíduos sólidos, entretanto possui alguns problemas que precisam ser superados o quanto antes, dentre estes, pode-se destacar a ineficiência dos programas de redução, reaproveitamento ou reutilização de resíduos pós-consumo, gerando transtornos à etapa de destinação final proporcionando sobrecarga na capacidade dos aterros sanitários, além de reduzir sua vida útil.

Neste âmbito, destaca-se os modelos de cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos, ressaltando que existem municípios que ainda não fazem a adesão desta prática e os que fazem apresentam modelos de cobrança insustentável economicamente. Tais questões requerem dos órgãos públicos uma gestão e gerenciamento eficaz para evitar problemas na saúde pública, no meio ambiente e na qualidade de vida dos brasileiros.

### 3.2 Modelos de Cobrança dos Serviços de Manejo de RSU

Considerando o crescente aumento da geração de RSU em todo o mundo, nas últimas décadas, instituições governamentais, ambientais e outras, estabeleceram conceitos e diretrizes buscando viabilizar o controle e o manejo adequado de resíduos, apresentando estratégias para o avanço da sustentabilidade ambiental e dos mecanismos de gestão ambiental, sendo realizado a partir de modelos de cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos, apontando diferentes elementos, tendo como princípio central o chamado princípio poluidor-pagador, definido por Dutra *et. al.* (2020) como “um instrumento econômico de política ambiental, que exige do poluidor - ou de potenciais poluidores - o dever de arcar com as despesas relativas à prevenção, reparação ou repressão dos danos ambientais”.

Em 1972 a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) recomendou aos países-membros a aplicação do conceito poluidor-pagador aos mecanismos de gestão ambiental, o que veio a possibilitar a reorganização no

setor da responsabilidade pelos impactos ambientais, dentro da relação produção/consumo, passando de um contexto coletivo para o individual, englobando tanto as instituições industriais quanto as comerciais e por fim os consumidores finais, exigindo desta forma que o poluidor ou os potenciais poluidores arcassem, ou seja, assumissem a responsabilidade com as despesas relativas à prevenção, repressão e/ou reparação dos danos ambientais (OCDE, 2020).

Neste contexto, observa-se que nas maiores economias mundiais a exemplo da China, EUA, Alemanha, Japão, Reino Unido, França e Itália, o conceito poluidor-pagador é observado de forma efetivamente prática, enquanto que em países como Rússia, Índia e Brasil, este conceito é aplicado de forma incipiente, ou seja, não tão efetiva, embora que especificamente no Brasil, com a implementação da PNRS por meio da Lei nº 12.305/2010, este conceito é estabelecido somado à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, desenvolvimento sustentável e ao controle social. Apesar de este conceito ter recebido esse adentro com a PNRS de forma efetiva no país ainda não se é observado a prática deste na sua plenitude (DUTRA *et. al.* 2020)

### **3.2.1 Modelos Básicos de Cobrança**

Nos últimos anos, tem-se observado um crescimento exponencial da forma de cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos, apresentando diversas modalidades aplicadas de acordo com as particularidades dos países e municípios, na qual é realizada uma série de análises de critérios envolvendo a aplicação do mecanismo de cobrança utilizando-se do que mais se enquadra na região (SELUR, 2021).

De maneira geral, os modelos de cobrança buscam uma maior abrangência dos serviços de forma equitativa sob a melhor relação custo/benefício, ou seja, oferta o serviço de forma eficiente, apresentando um menor custo administrativo, refletindo integralmente aos custos de operação, manutenção, investimento e outros encargos, tendo a recuperação dos valores aplicados, estabelecendo mecanismos ajustáveis para a longevidade do sistema de gestão de resíduos sólidos, sendo isto considerado sustentabilidade financeira dos serviços (ABRELPE, 2021).

Neste contexto, os modelos de cobrança tornam-se abrangente, financeiramente viável e técnico, buscando proporcionalidade quanto a parte

financeira, ou seja, o gerador de resíduo assume a responsabilidade das despesas proporcional ao serviço utilizado, apresentando ainda igualdade pelos serviços prestados por usuário, tendo variações quanto a capacidade financeira de cada um, podendo haver isenção, nos casos de extrema carência.

Destaca-se a preocupação com o despejo ilegal de resíduos, ou seja, o modelo não pode ser um fator que gere esse tipo de prática, mas sim atue como um incentivador da redução de geração, como também da reinserção de materiais recicláveis na cadeia produtiva, fortalecendo o desenvolvimento sustentável. Tendo também a preocupação com a proteção do desenvolvimento econômico local, não afetando de forma expressiva as indústrias e o comércio, além de buscar uma baixa projeção de inadimplência ou perda líquida (DUTRA *et. al.* 2020)

Diante do exposto, se faz necessário o entendimento de quais métodos poderão ser aplicados a cobrança dos serviços, entendendo que estes poderão ser realizados por meio de duas formas: através da ligação direta dos serviços com o departamento público ou por meio de contratação de serviços terceirizados. Desta forma, expõem-se os conceitos de taxa e tarifa considerando-os mecanismos a serem utilizados para aplicação dos encargos.

Assim, compreende-se o conceito de taxa por meio da Constituição Federal de 1988, em seu art. 145, estabelecendo que a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios poderão instituir impostos, contribuição de melhorias, decorrente de obras públicas e a instituição de taxa em razão do exercício de poder de polícia ou pela utilização, efetiva ou potencial, de serviços públicos específicos e divisíveis, prestados ao contribuinte ou postos à sua disposição. Visto como tributo exposta na Constituição Federal, a taxa está adstrita aos princípios da legalidade e anualidade, isso é, a criação e qualquer alteração do mesmo deve ocorrer somente se houver lei que autorize (BRASIL,1988).

Quanto ao conceito de tarifa compreende-se por uma contraprestação de serviços prestado por terceiros, observado na Constituição Federal de 1988 em seu art. 175, a qual compete ao Poder Público, na forma de lei, através de concessão, a prestação de serviços públicos, no § único, inciso III, que estabelece a política tarifária que pressupõe que a remuneração da concessão se dá através da tarifa, que decorre de um contrato administrativo (BRASIL 1988). Essa cobrança é classificada como facultativa em decorrência da utilização dos serviços públicos.

O Quadro 3 exemplifica de forma objetiva o que se entende por taxa e tarifa.

Quadro 3 - Taxa e Tarifa

Taxa	Tarifa
Tributo de serviço público prestado ao contribuinte ou posto à sua disposição	Preço unitário referente aos serviços prestado, através da concessão, a prestação de serviços públicos
Cobrança independente da utilização do serviço	Cobrança vinculada à utilização dos serviços

Fonte: Autoria própria (2022).

Consoando com o exposto, os encargos relacionados aos serviços de manejo de resíduos sólidos poderão ser alcançados mediante cobrança de tarifa ou taxa diretamente ligada ao usuário, podendo ser esta fixa ou variável. A seguir será apresentado exemplificações a partir de três modalidades básicas de cobranças, destacando seus principais pontos positivos e negativos.

### 3.2.1.1 Cobrança Fixa

A Cobrança Fixa é a modalidade de arrecadação em que o cálculo do valor a ser cobrado tem como base a estimativa (*proxy*) de produção de resíduos de cada contribuinte lavando-se em consideração o tipo do imóvel, observando parâmetros, tais como: área ( $m^2$ ), consumo de energia elétrica, consumo de água e outros.

De acordo com Dutra *et. al.* (2020) este tipo de cobrança apresenta algumas vantagens, entre elas: a viabilidade técnica e administrativa e a equidade vertical, que trata do valor cobrado relacionando-o com a metragem do imóvel ou ainda o consumo de serviços, entendendo que este consumo acaba por refletir na renda do proprietário. Neste contexto, aponta que “propriedades maiores ou que consomem mais energia/água pagam mais que propriedades menores ou que consomem menos energia/água, possibilitando que famílias de baixa renda paguem menos” (DUTRA *et. al.* 2020. p. 17).

Observa-se, nos apontamentos do mesmo teórico que este tipo de cobrança também apresenta algumas desvantagens como a quebra da equidade horizontal, a disponibilidade eficiente de serviços, ineficiência na utilização dos recursos naturais com baixo incentivo à prática da atividade de reciclagem e ainda a partir do

reconhecimento da relevância da contribuição da proposta apresentada pelo princípio poluidor/pagador, este não é atendido de forma eficiente e satisfatória.

É importante ressaltar que a taxa de cobrança nesta modalidade é definida na forma de *Proxies*, sendo este um conjunto de fatores estimativos de aferição de geração (SELUR, 2021).

### **3.2.1.2 Cobrança por Utilização**

A Cobrança por Utilização é uma forma de arrecadação presente em diversos países, a exemplo: USA, Alemanha, Austrália, Canadá, Japão e outros, se caracterizando por ser um sistema que tem como base de cálculo a quantidade de resíduos produzidos pelos contribuintes, sendo cobrado ao indivíduo um custo de acordo com o volume/peso que este gera. Este sistema, conhecido mundialmente por PAYT, pode ser compreendido como prática sustentavelmente satisfatória, quando se considera o apontamento de Dutra *et. al.* (2020), ao afirmar que essa forma de cobrança conscientizar e educar os cidadãos ao consumo consciente, levando-o a reduzir as quantidades de resíduos produzidas e o volume de desperdício.

A cobrança por utilização apresenta alguns pontos positivos sendo eles: a equidade horizontal e a proporcionalidade, oferta e uso eficiente de serviços e utilização eficaz do princípio poluidor/pagador, este sendo seguido com maior ênfase de acordo com o envolvimento do usuário. No entanto, também apresenta aspectos desfavoráveis, sendo eles: possível instabilidade financeira decorrente da dependência, recuperação dos custos, e a equidade vertical (DUTRA *et. al.* 2020).

### **3.2.1.3 Cobrança Combinada**

No modelo de Cobrança Combinada pode-se observar que os encargos pelos serviços de manejo de RSU apresentam uma junção de características pertencentes tanto a Cobrança Fixa como também à Cobrança por Utilização, considerando que para definir os valores a serem aplicados quando utilizado esta modalidade, se faz necessário a aferição contínua dos volumes de resíduos gerados pelos imóveis, tendo por objetivo a equidade horizontal da divisão dos custos sobre os serviços. Ressaltando que:

O critério de cobrança de um valor fixo para as residências, estimado com base na metragem do imóvel, não se ajusta aos imóveis comerciais por falta de relação de proporcionalidade entre a metragem do imóvel e a geração, uma vez que um estabelecimento menor, de acordo com a atividade exercida, pode gerar muito mais resíduos que um estabelecimento maior. Por essa razão, quando a quantidade de resíduos comerciais extrapola determinado volume, considerado elevado, normalmente acima de 100 ou 200 litros diários, o estabelecimento comercial responsável, independentemente de sua metragem, é considerado um grande gerador, passando a ser cobrado por utilização (DUTRA *et. al.* 2020, p.16).

Reconhecendo que a Cobrança Combinada possui especificidades relacionadas a outros modelos de cobrança é relevante apontar que como tais, esta também apresenta aspectos positivos e negativos. Quanto aos pontos positivos, cita-se: proporcionalidade e equidade vertical e horizontal onde ocorre a combinação entre a renda do usuário e o pagamento pela geração e demanda de serviços; eficaz oferta e utilização de serviços apresentado na relação entre geração e custo; ênfase na prática do princípio poluidor-pagador. No que diz respeito às desvantagens, aponta-se: as viabilidades técnicas e administrativas estão relacionadas à maior complexidade na formação e gestão de cobrança; e há uma possível instabilidade orçamentária-financeira em decorrência dos custos relacionados aos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana (DUTRA *et. al.* (2020).

### **3.3 Sustentabilidade Financeira nos Serviços de Manejo de RSU**

A gestão de resíduos é um serviço oneroso e requer investimentos em infraestrutura física e operacional de longo prazo. Por se tratar de um serviço que, em geral, é gerenciado localmente, países de baixa e média renda, quando se trata de investimento, muitas vezes ficam limitados nas suas ações, uma vez que devem equilibrar o investimento nesses serviços com a provisão de outros serviços essenciais, como saúde, educação e habitação.

Os serviços de gestão de resíduos são essenciais para o desenvolvimento físico, econômico e social dos municípios, o que o torna item orçamentário prioritário dos municípios. Com o progresso econômico dos países e a busca pelo desenvolvimento, há o crescimento de subsídios alocados para os mais diversos serviços, incluindo a gestão de resíduos sólidos. Entretanto, apesar da parcela substancial dos gastos com a gestão de resíduos sólidos em orçamentos municipais, países de baixa e média renda muitas vezes enfrentam deficiências nesses serviços,

ocorrendo redução na recuperação de custos que muitas vezes são parte integrante do desenvolvimento do setor (WORLD BANK, 2018).

De acordo com World Bank (2018), os municípios apresentam um percentual específico conforme a renda relacionada aos gastos com a gestão de resíduos sólidos. Assim, no Quadro 4 aponta-se este percentual classificando-o por renda:

Quadro 4 - Percentual orçamentário municipal da gestão de resíduos sólidos

PERCENTUAL ORÇAMENTÁRIO MUNICIPAL DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
Grupo de renda	Percentual médio do município
Renda Alta	4%
Renda Média	11%
Renda Baixa	19%

Fonte: Adaptado de World Bank (2018)

Exposto isso compreende-se que municípios considerados de alta renda quando comparado com municípios de baixa renda, estes aplicam um pequeno percentual de sua renda na gestão de resíduos sólidos, fato justificado quando se observa sua política de gestão de resíduos que atribui a responsabilidade desses gastos ao gerador, seguindo o conceito de poluidor-pagador apontado por Dutra *et. al.* (2020).

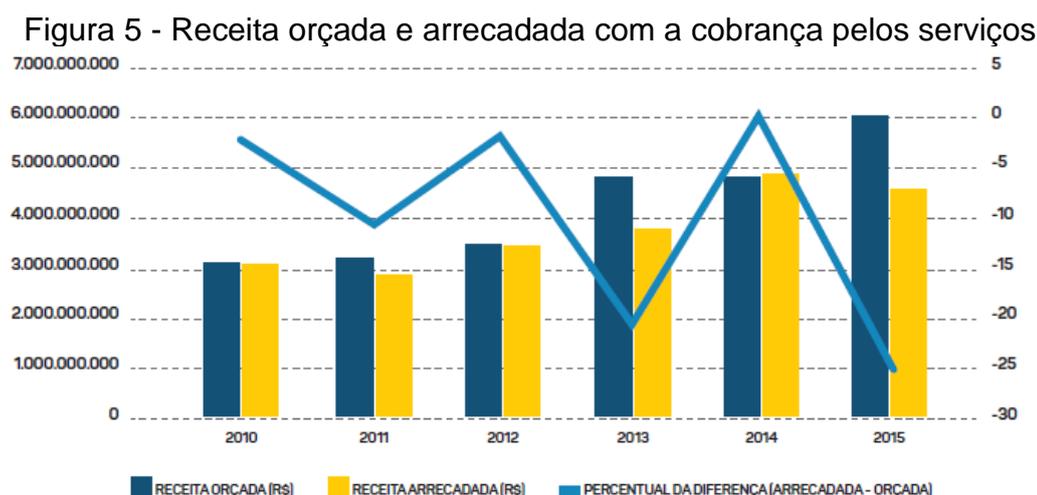
Considerando os gastos do orçamento municipal, entende-se que é necessário a utilização de um sistema de recuperação de custos, dedicado exclusivamente para gestão de resíduos, aliado principalmente à sustentabilidade a longo prazo dos serviços de manejo de resíduos sólidos, buscando estabelecer um equilíbrio entre o investimento no serviço prestado com a arrecadação de encargos, objetivando a sustentação dos serviços e investimentos no setor.

A forma para a arrecadação desses encargos, como já vista no estudo, é definida por meio de um sistema de cobrança podendo ser fixa ou variável, sendo estabelecida de acordo com a necessidade de cada região, buscando a eficácia do modelo relacionada à capacidade e disposição dos usuários para pagar.

Nesse contexto, é relevante a análise da relação entre receita orçamentária e a receita arrecadada dos municípios que instituem um instrumento de cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, pois a partir dessa análise é possível identificar a sustentabilidade econômico-financeira desses serviços, compreendendo que:

A sustentabilidade financeira aborda a autonomia financeira, com crescimento equilibrado em suas operações, onde é necessário manter cautela sobre suas ações. Como suporte desta cautela é necessário que a empresa mantenha o fluxo de caixa alinhado com os propósitos de curto, médio e longo prazo para a sua sobrevivência. (AGANETTI, 2021, p.100).

Partindo do entendimento do que é sustentabilidade financeira, aponta-se que a relação entre sustentabilidade e a gestão de resíduos sólidos, no panorama nacional como base no Plano Nacional de Resíduos Sólidos - PLANARES (2022) encontra-se em condição insatisfatória, tendo em vista que a relação entre valor de arrecadação e o de investimento apresenta instabilidade no período analisado e exposto no PLANARES, a saber 2010 a 2015, representado na Figura 5, (BRASIL, 2022).



Observando os dados descritos na Figura 5, é possível observar que o conceito de sustentabilidade financeira se torna evidente apenas no ano de 2014 quando a receita arrecadada supera a receita orçada. Entretanto, no período de 2010 e 2012 os valores destas receitas se apresentaram semelhantes. Quanto ao ano de 2011, 2013 e 2015 constata-se uma diferença no valor orçado e o arrecadado, em que o primeiro se sobressai não sendo possível identificar a concretização da sustentabilidade financeira, consequência do baixo poder arrecadatório dos municípios, pela ausência ou incapacidade dos mecanismos de cobrança em assegurar a sustentabilidade financeira (BRASIL, 2022).

Nesse contexto, no ano de 2020, com propósito de requerer dos municípios uma maior sustentabilidade financeira, foi definido por meio do Marco Regulatório do Saneamento Básico, através da Lei nº 14.026/2020, a proposta da obrigatoriedade da cobrança de taxa/tarifa relacionada ao manejo de RSU podendo ser denominada “Taxa do Lixo”, especificamente, em municípios onde estes tributo não eram aplicados, buscando o aumento da capacidade econômica de cada município no que se diz respeito à gestão integrada de resíduos (SILVEIRA; MAZZEI, 2021).

Compreendendo que a proposta de sustentabilidade financeira pode se concretizar através de mecanismos de arrecadação eficientes, a exemplo dos modelos de cobrança, em que se é aplicado os mecanismos de Taxa e Tarifa, entende-se que o entendimento da contribuição do Índice de Sustentabilidade de Limpeza Urbana - ISLU contribui neste processo, uma vez que:

o Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana (ISLU) é uma ferramenta estatística que tem como principal objetivo mensurar o grau de aderência dos municípios brasileiros às diretrizes e metas da Lei Federal nº 12.305/10 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que sinaliza para o mundo que o Brasil, a exemplo de outras nações, está empenhado em buscar soluções para a gestão adequada da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (ISLU, 2021, p.4).

Assim, neste contexto, o ISLU tem por objetivo apontar os *status* de cada município quanto ao cumprimento da PNRS, não apresentando avaliação quanto aos modelos de prestação de serviço. Desta forma, para alcançar seu propósito, atenta às situações específicas de cada município, a exemplo de: população, renda e outras, tendo por resultado quatro indicadores que oferecem a base necessária para avaliação da situação do município, quanto aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Dentre estes indicadores cita-se: Engajamento do município, observado através do índice de Desenvolvimento Humano Municipal– IDHM, Porcentagem da população atendida pelos serviços; Sustentabilidade Financeira, que trata da autonomia financeira do município diante da prestação de serviços, relacionando arrecadação e despesas; Recuperação dos resíduos coletados, abordando o grau de adesão do município, quando ao incentivo a recuperação de materiais e por fim Impactos Ambientais, que trata da destinação indevida em relação a população atendida pelos serviços (ISLU, 2021).

### 3.4 Logística Reversa e Economia circular

A logística reversa e a economia circular tratam-se de procedimentos que visam recolher ou dar encaminhamento de produtos pós-venda ou pós-consumo ao setor empresarial, buscando manter tanto estes, como também componentes e materiais em seus mais altos níveis de utilidade e valor, transformando-os em matéria prima para reinserção na própria cadeia produtiva ou na cadeia de terceiros. Destacando a obrigação dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de certos tipos de produtos, a estruturar esses sistemas, para que seus produtos sejam reinseridos no ciclo produtivo ou para uma destinação ambientalmente adequada (BESEN, *et al.* 2021).

Ao longo dos anos, procedimentos desta natureza vêm ganhando destaque, uma vez que observa-se a evolução da legislação ambiental, principalmente, com a instauração da PNRS, que aborda nas suas premissas a referida temática, com também a pressão dos consumidores e os benefícios que a logística reversa e a economia circular trazem para a imagem das empresas.

A PNRS propõe um modelo hierárquico para gestão e gerenciamento adequados dos resíduos sólidos estabelecido no Art. 9º, onde expressa ações que devem ser aplicadas, na seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, como pode ser observado na Figura 6.

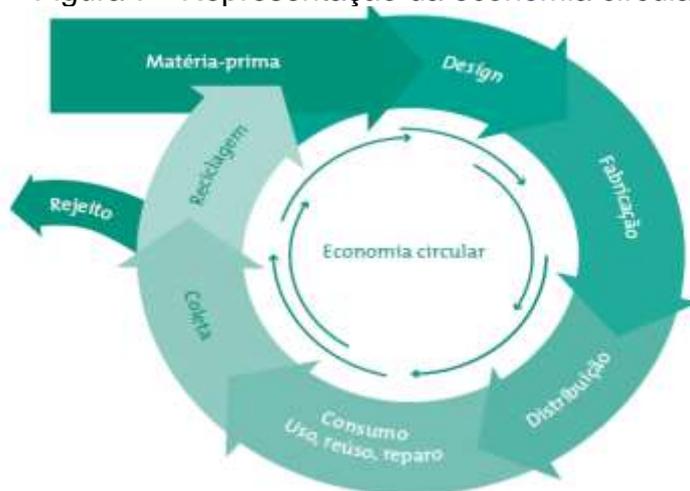


Fonte: Zero Waste Europe (2019)

Aprofundando o entendimento do que se refere a economia circular, diferente do modelo linear que apresenta uma concepção limitada da visão sustentável, esta

surge como um novo modelo a se seguir quando o objetivo a ser alcançado é o desenvolvimento sustentável e a promoção de benefícios para as futuras gerações, sendo esse sistema muito abrangente, destacando desde o estímulo à otimização do uso de recursos, a concepção de produtos até sua destinação final, buscando a ampliação do ciclo de vida útil e a garantia de que o descarte seja somente de rejeitos, como apresenta-se na Figura 7.

Figura 7 - Representação da economia circular



Fonte: Adaptado de Circular (2017)

Neste contexto, pode-se destacar que com o processo de urbanização e industrialização tem-se o aumento exponencial de produtos e a diminuição do ciclo de vida dos mesmos, como também se tem o avanço dos materiais possibilitando a ampliação das atividades de reuso e reciclagem favorecendo a inserção desses procedimentos nos processos de gestão de resíduos sólidos.

### 3.5 Educação Ambiental e Sustentabilidade

Com a revolução industrial, o meio de produção desenvolvido pela sociedade sofreu considerável modificação, deixando de ser atividade essencialmente agrícola e manual, sendo substituído pelo processo industrial e tecnológico, em que as máquinas passam a ser a maior força no processo de produção em larga escala. Inicialmente, acreditava-se que as máquinas trariam consigo apenas a melhoria na qualidade de vida da população, mas toda a modernidade trouxe consigo impactos ao meio ambiente.

Transformações foram sentidas na relação entre homem e natureza, a ideia de lucro e progresso obtidos pelas máquinas ultrapassaram as questões ambientais. Os resultados dessas ações já vêm sendo sentidos por todo o planeta, a exemplo do aumento da temperatura média global, devido ao contínuo lançamento de gases poluentes, que absorvem as radiações do sol, impedindo que as mesmas voltem para a atmosfera, criando um ambiente mais quente. Com o surgimento de problemas relacionados a este contexto, o mundo começou a se mobilizar para que as questões ambientais obtivessem maior foco, inclusive no ambiente escolar, no qual a educação vem a cumprir um papel estimulador, fazendo com que o aluno possa observar ao seu redor o ambiente ao qual está inserido.

Em 1977 na cidade de Tbilisi, Geórgia, ocorreu a Primeira Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental - EA, a qual foi responsável pela elaboração de orientações e estratégias relacionadas à EA. De acordo com o que foi abordado nesta Conferência, a EA se classificaria como um processo de desenvolvimento de habilidades, com o intuito de modificar as atitudes em relação ao meio. Assim, constata-se que,

“A educação ambiental é um processo de reconhecimento de valores e clarificação de conceitos, objetivando o desenvolvimento das habilidades e modificando as atitudes em relação ao meio, para entender e apreciar as inter-relações entre os seres humanos, suas culturas e seus meios biofísicos. A educação ambiental também está relacionada com a prática das tomadas de decisões e a ética que conduzem para a melhora da qualidade de vida”. (Conferência Intergovernamental de Tbilisi, 1977)

No Brasil, a EA tomou destaque pelo Governo Federal em 1973, com a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), que estabeleceu a construção de uma educação voltada ao povo, objetivando o uso adequado de recursos naturais para a conservação do meio ambiente. A Constituição Federal de 1988, por meio do Art. 225 inciso VI, determinou a necessidade de promoção da educação ambiental nos mais variados níveis de ensino, obtendo uma maior conscientização em relação ao meio ambiente (BRASIL, 1988).

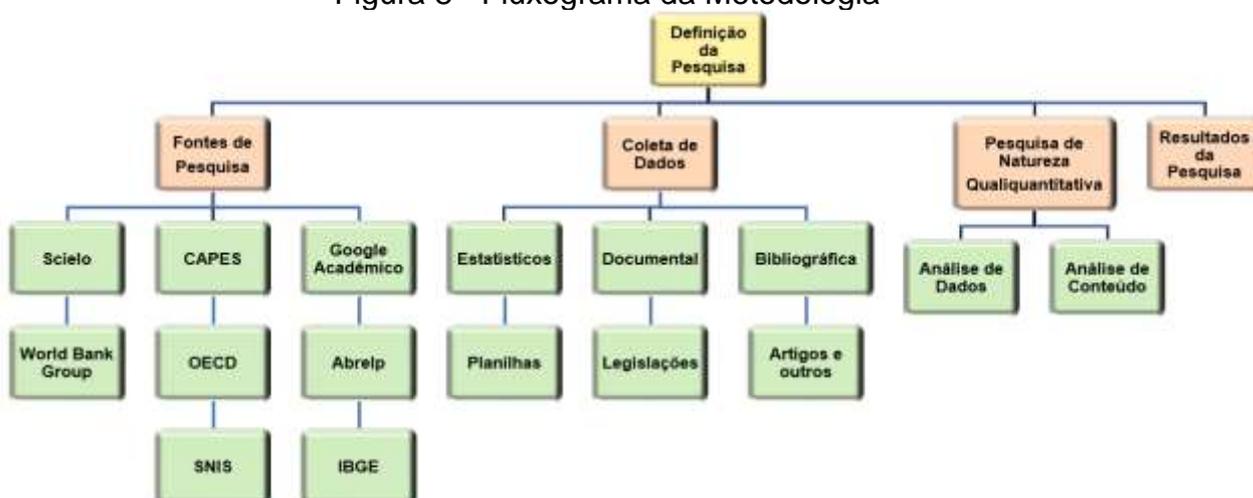
Reconhecendo a relevância da sustentabilidade, a Organização das Nações Unidas (ONU) propôs os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 acreditando que o equilíbrio entre o entendimento do homem sobre sua responsabilidade social e suas ações sobre o meio ambiente são indispensáveis para a sobrevivência da humanidade. Destacando que a Agenda 2030 veio trazer

uma oportunidade histórica para melhorar os direitos e o bem estar desta nova geração e da que estão por vir, enfatiza-se a necessidade de que haja a passagem dessa visão sustentável para as gerações futuras, para assim fortalecer o que já funciona e inovar as soluções e os resultados (GT AGENDA 2030,2018).

#### 4. METODOLOGIA

O Fluxograma apresentado na Figura 8 demonstra as fases metodológicas que foram realizadas para o desenvolvimento desta pesquisa.

Figura 8 - Fluxograma da Metodologia



Fonte: Autoria própria (2022)

Do ponto de vista metodológico, este estudo trata-se de uma pesquisa quali-quantitativa, uma vez que apresenta objetividade, desenvolvendo-se de forma dinâmica e complexa, em que é abordado a relação de cobrança pelas atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e sua participação no desenvolvimento socioambiental e econômico do sistema de gestão de resíduos sólidos. Para tanto, utilizou-se a linguagem matemática para analisar os mecanismos de arrecadação e as relações entre variáveis. Através de teorias já apresentadas busca-se explicar conceitos e modelos já definidos e desenvolvidos sobre o tema, objetivando a partir dos resultados alcançados apresentar como os mecanismos de arrecadação pelos serviços de manejo de resíduos sólidos se encontram quando relacionados com a sustentabilidade financeira dos serviços.

Quanto aos procedimentos, trata-se de uma pesquisa bibliográfica, tendo em vista que a origem dos dados utilizados é de natureza secundária, sendo coletadas de artigos, periódicos e *E-books* de diversos autores. Diante deste apontamento e ao considerar que no desenvolver deste trabalho serão analisados documentos oficiais, ainda se classifica este estudo como uma pesquisa documental.

Em suma, para o desenvolvimento das análises bibliográficas sobre os temas sustentabilidade financeira dos serviços de manejo de resíduos sólidos e avaliação de modelos de cobrança, recorre-se a legislações e artigos relacionados à temática abordada, tendo como base a Lei nº 14.026 de 2020, entendida como o novo marco legal do saneamento, considerando a elaboração de plano de gestão de resíduos sólidos e a instituição de mecanismos de cobrança que garantam sua sustentabilidade econômico-financeira para o manejo ambiental adequado dos resíduos.

Para tanto, realiza-se a coleta destes materiais nas Plataformas de pesquisas voltadas para publicações acadêmicas, como também bases de dados governamentais, e de caráter internacionais, a saber: Scielo, CAPES, Google Acadêmico, a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) e o World Bank Group, compreendido no corrente ano.

Dando seguimento, foram considerados alguns critérios de inclusão dos dados no estudo, dentre eles destaca-se: a presença de produções que abordam, especialmente, a sustentabilidade financeira dos serviços de manejo de resíduos sólidos e avaliação de modelos de cobrança, o exame de textos escritos em língua portuguesa e inglesa, como também análises de dados e índice de sustentabilidade, buscando obras com datade publicação no período entre 2012-2021.

Ainda foram consideradas as leituras dos títulos das obras, resumo dos textos teóricos e dados, obtendo-se um total de 23 (vinte e três) produções que atendiam aos critérios mencionados anteriormente. Entretanto, observando a abordagem da temática e a contribuição destes para atendimento da proposta desta pesquisa, toma-se como base as discussões suscitadas neste estudo as publicações que permitiram uma aproximação maior com os objetivos apontados neste estudo.

Para alcançar os resultados propostos, mesmo reconhecendo a relevância das formas de cobranças internacionais, optou-se por apresentar de forma sucinta o panorama da cobrança dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana municipais no Brasil. Logo, o estudo foi desenvolvido a partir da análise das 26 capitais dos estados brasileiros como também o Distrito Federal.

Para o melhor entendimento dos resultados propostos foi organizado um quadro síntese das características gerais da cobrança e sua origem legal dos municípios estudados, embasando-se no estudo desenvolvido por Nascimento e Coimbra (2017) que fez uma sistematização das características da cobrança pelos manejo de RSU no Brasil, fundamentando-se em um panorama da cobrança dos serviços de coleta e disposição de resíduos sólidos municipais brasileiros elaborado por Gripp (2004), que produziu um quadro das características gerais da cobrança e sua origem jurídica, em alguns municípios brasileiros. O Quadro 5 aponta as informações que estarão inseridas no já referido quadro:

Quadro 5 – Informações do quadro síntese

INFORMAÇÕES DO QUADRO SÍNTESE	
	Código
	Municípios
	Uf
	POP MUN (censo 2010)
	Contém informações no SNIS 2020?
	POP MUN (estimativa)
	Taxa cobertura da coleta RDO %
	Nomenclatura da cobrança
Serviços abrangidos	COLETA - CLT
	TRANSPORTE - TB
	DISPOSIÇÃO FINAL - DF
	VARRIÇÃO - VR
	CONSERVAÇÃO DE VIAS - CV
	LIMPEZA DE CÓRREGOS - LC
	LIMPEZA DE GALERIAS - LG
OUTRO - OUT	
Contribuinte	RESIDENCIAL - RS
	COMERCIAL - CM
	INDUSTRIAL - IND
	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS - PS
	TERRENOS - TR
Parâmetros para base de cálculo	UNIDADE DE ÁREA - UA
	FAIXA DE ÁREA - FA
	ZONA DE LOCALIZAÇÃO DO IMÓVEL - ZLI
	FREQUÊNCIA DO SERVIÇO - FQS
	USO DO IMÓVEL - USI
	PADRÃO CONSTRUÇÃO - PC
	CONSUMO DE ÁGUA - CA
	VALORES FIXO - VF
	OUTROS - OUT
	COEFICIENTE DE PRODUÇÃO DE RESÍDUOS - CPR
	ÁREA CONSTRUÍDA - AC
UNIDADE FISCAL DO MUNICÍPIO - UFM	
Valor	VALORES TABELADOS - TB
	FÓRMULA ESPECÍFICA - FM

Arrecadação	IMPOSTO PREDIAL E TERRITORIAL URBANO – IPTU
	TAXA EM BOLETO ESPECÍFICO – TBE
	TARIFA- TAR
	TAXA EM BOLETO DE ÁGUA – TBA
	TAXA EM BOLETO ÁGUA/ESGOTO – TBAE
	TAXA ISOLADA OU EM CONJUNTO COM OUTROS TRIBUTOS – TIOT
Legislação	
Observações	

Fonte: Autoria própria (2022).

Baseando-se nos estudos desenvolvidos pelos autores já citados, o presente trabalho buscou analisar dados referentes às capitais brasileiras, tendo em vista que são grandes centros metropolitanos que reúnem grande quantidade de indivíduos, conseqüentemente, há uma grande geração de RSU nessas localidades. Estes ainda, muitas das vezes, servindo de apoio para municípios de porte inferior, circunvizinhos, auxiliando na gestão de resíduos sólidos, principalmente utilizando consórcios intermunicipais para a destinação de RSU. Neste contexto, levantou-se informações da amostra já definida, agregando municípios, informações e atualização da origem legal já existentes.

Para preenchimento do quadro apresentado utilizou-se de revisão bibliográfica e documental, sendo essas informações retiradas do IBGE, a exemplo do código de cada município e população estimada das capitais feito, pelo Censo no ano de 2010, bem como observou-se dados fornecidos por BRASIL (2020), que contém conjunto de tabelas com informações e indicadores disponibilizados em planilhas, dispondo a taxa de cobertura de coleta de Resíduos Domésticos (RDO) e a forma de arrecadação de encargos.

Considerando as legislações vigentes de cada município, relacionadas à temática, foram realizadas pesquisas aos portais eletrônicos de cada cidade, para obter informações, tais como: nomenclatura da cobrança, serviços abrangidos, seus contribuintes, os parâmetros para base de cálculo, definição do valor da cobrança podendo este ser tabelado ou calculado por meio de fórmula específica, como também a forma de arrecadação.

Atendendo os objetivos propostos sobre modelos de cobrança, analisou-se de forma mais detalhada os referidos modelos de 5 (cinco) capitais que apresentaram melhor Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana (ISLU). Ressalta-se que a escolha dessas capitais teve como base a representatividade das 5 regiões geográficas do país.

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **5.1 Panorama da Cobrança dos Serviços de Manejo de RSU e Limpeza Urbana Municipais no Brasil**

Observando-se que a forma de cobrança dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no Brasil, varia de município para município. Conforme descrito na metodologia, no decorrer desta pesquisa foi organizado um quadro síntese, tendo por objetivo apresentar um panorama da cobrança dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana das capitais dos Estados brasileiros, incluindo também a do Distrito Federal, totalizando 27 municípios. Neste panorama consta informações específicas quanto às suas características relacionadas a esses serviços, apresentando também as legislações utilizadas. Logo o Quadro 6 apresenta, de forma geral os resultados do panorama dos municípios amostrados.



Visando favorecer a visualização e o entendimento do panorama da cobrança dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana das capitais brasileiras presente no quadro síntese, apresenta-se este de forma detalhada dividindo-o em 4 (quatro) partes, sendo estas: Quadro 7, apresentando os dados gerais; Quadro 8, Nomenclatura da Cobrança; Quadro 9, informações da cobrança, que inclui: serviços abrangidos, contribuintes, parâmetros para base de cálculo, valor utilizado para a cobrança, e a forma de arrecadação, tendo como referência as legislações vigentes de cada município, e por fim, o Quadro 10, apresentando legislação específica e observações.

Quadro 7 - Dados gerais do quadro síntese

CÓDIGO	MUNICÍPIOS	UF	POP MUN (censo 2010)	Contém informações no SNIS 2020?	POP MUN (estimativa 2021)	Tx cobertura da coleta RDO %
IBGE - 2010	IBGE (2010)	IBGE - 2010	IBGE (2010)	SNIS (2020)	IBGE -2010	SNIS (2020)
1200401	Rio Branco	AC	336.038	SIM	419.452	96,4
1600303	Macapá	AP	398.204	SIM	522.357	95,19
1302603	Manaus	AM	1.802.014	SIM	2.255.903	99,5
1501402	Belém	PA	1.393.399	SIM	1.506.420	97
1100205	Porto Velho	RO	428.527	SIM	548.952	79,45
1400100	Boa Vista	RR	284.313	SIM	436.591	97,71
1721000	Palmas	TO	228.332	SIM	313.349	100
2704302	Maceió	AL	932.748	SIM	1.031.597	99,93
2927408	Salvador	BA	2.675.656	SIM	2.900.319	96,65
2304400	Fortaleza	CE	2.452.185	SIM	2.703.391	100
2111300	São Luís	MA	1.014.837	SIM	1.115.932	100
2507507	João Pessoa	PB	723.515	SIM	825.796	100
2611606	Recife	PE	1.537.704	SIM	1.661.017	100
2211001	Teresina	PI	814.230	SIM	871.126	96,42
2408102	Natal	RN	803.739	SIM	896.708	98,9
2800308	Aracaju	SE	571.149	SIM	672.614	100
5300108	Brasília	DF	2.570.160	SIM	3.094.325	98
5208707	Goiânia	GO	1.555.626	SIM	1.555.626	99,62
5103403	Cuiabá	MT	551.098	SIM	623.614	96,49
5002704	Campo Grande	MS	786.797	SIM	916.001	98,66
3205309	Vitória	ES	327.801	SIM	369.534	100
3106200	Belo Horizonte	MG	2.375.151	SIM	2.530.701	96
3304557	Rio de Janeiro	RJ	6.320.446	SIM	6.775.561	100
3550308	São Paulo	SP	11.253.503	SIM	12.396.372	99,1
4106902	Curitiba	PR	1.751.907	SIM	1.963.726	100
4205407	Florianópolis	SC	421.240	SIM	516.524	100
4314902	Porto Alegre	RS	1.409.351	SIM	1.492.530	100

Legenda: Regiões Geográficas: Norte (Verde), Nordeste (Amarelo), Centro-Oeste (Laranja), Sudeste (Cinza), Sul (Azul).

Fonte: Autoria própria (2022).

Ao analisar a taxa de cobertura de coleta de RDO de cada município pesquisado, identificados no Quadro 7, foi possível calcular a média da referida taxa dos municípios pesquisados e obteve-se o valor de 97,96% de abrangência, sendo as regiões sudeste e sul que apresentaram maior cobertura de coleta de RDO e a região norte com menor. Analisados os dados da amostra, é possível inferir que embora estes apresentem uma porcentagem de 2,04% insatisfatória abrangentemente quanto aos municípios que não são atendidos com serviços de coleta, mesmo assim representa uma grande quantidade de toneladas de resíduos com destino inadequado que podem trazer prejuízos ambientais.

Quadro 8 - Nomenclatura da Cobrança

CÓDIGO	MUNICÍPIOS	UF	NOMENCLATURA DA COBRANÇA
IBGE -2010	IBGE (2010)	IBGE -2010	BASE LEGAL
1200401	Rio Branco	AC	Taxa De Coleta E Remoção De Resíduos Sólidos E Entulho
1600303	Macapá	AP	Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos;
1302603	Manaus	AM	Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares (TRSD)
1501402	Belém	PA	Taxa de Resíduos Sólidos - TRS
1100205	Porto Velho	RO	Coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos sólidos
1400100	Boa Vista	RR	Taxas de Coleta de Lixo
1721000	Palmas	TO	Taxa de Coleta de Lixo
2704302	Maceió	AL	Taxa De Coleta, Transporte E/Ou Destinação De Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos
2927408	Salvador	BA	Taxa de Limpeza Pública
2304400	Fortaleza	CE	Taxa de Serviços Públicos Urbanos
2111300	São Luís	MA	Taxa de Serviços Públicos Urbanos
2507507	João Pessoa	PB	Taxa de Coleta de Resíduos – TCR
2611606	Recife	PE	Taxa de Coleta, Remoção e Destinação de Resíduos Sólidos Domiciliares (TRSD)
2211001	Teresina	PI	Taxa de Coleta, Transporte e Disposição Final de Resíduos Sólidos Extradomiciliares - TCRE
2408102	Natal	RN	Taxa de Coleta, Remoção, Transporte e Destinação do Lixo (Taxa de Lixo)
2800308	Aracaju	SE	Taxa de Serviços Públicos Urbanos
5300108	Brasília	DF	Taxa de Limpeza Pública
5208707	Goiânia	GO	Taxa de Serviços Públicos Urbanos
5103403	Cuiabá	MT	Taxa de Serviços Públicos Urbanos
5002704	Campo Grande	MS	A Taxa de Coleta, Remoção e Destinação de Resíduos Sólidos Domiciliares
3205309	Vitória	ES	Taxa de Coleta de Resíduos
3106200	Belo Horizonte	MG	Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos – TCR
3304557	Rio de Janeiro	RJ	Taxa de Coleta Domiciliar do Lixo
3550308	São Paulo	SP	Taxa de Limpeza Pública
4106902	Curitiba	PR	Taxa de Coleta de Lixo
4205407	Florianópolis	SC	Taxa de Coleta
4314902	Porto Alegre	RS	Taxa de Coleta de Lixo

Legenda: Regiões Geográficas: Norte (Verde), Nordeste (Amarelo), Centro-Oeste (Laranja), Sudeste (Cinza), Sul (Azul).

Fonte: Autoria própria (2022).

Quanto à nomenclatura aplicada aos mecanismos de cobranças dos municípios em análise, pode-se observar no Quadro 8 que os nomes do referido tributo variam entre si, sendo estes definidos a partir da legislação vigente dos respectivos municípios em estudo. Ainda é possível perceber que considerando os conceitos de Taxa e Tarifa, os municípios estudados apresentam a presença forte da nomeação da forma de cobrança como Taxa, fato confirmado no que é exposto no Diagnóstico SNIS do ano de 2020, onde mostra que no Brasil a forma de cobrança predominante nos municípios é por meio da taxa, representando um percentual de 95,6%, seja esta específica no boleto do IPTU ou em forma de taxa no boleto de água, 4,1% por meio de boleto específico e 0,3% por tarifa (BRASIL, 2020).

Neste contexto, de acordo com Brasil (2016) isso ocorre devido a taxa se caracterizar como tributo, sendo compulsório, podendo ser cobrada mesmo que não exista efetiva utilização do serviço, bastando unicamente a sua oferta ao público, diferentemente da tarifa, em que esta poderá ser cobrada facultativamente em decorrência da utilização de serviço público. Assim, a escolha de optar por taxa ou tarifa pode ser decisiva para a forma de cobrança pelos serviços de manejo de resíduos e limpeza urbana, tendo em vista que, para a gestão municipal é mais eficaz cobrar por meio compulsório do que algo que é facultativo.

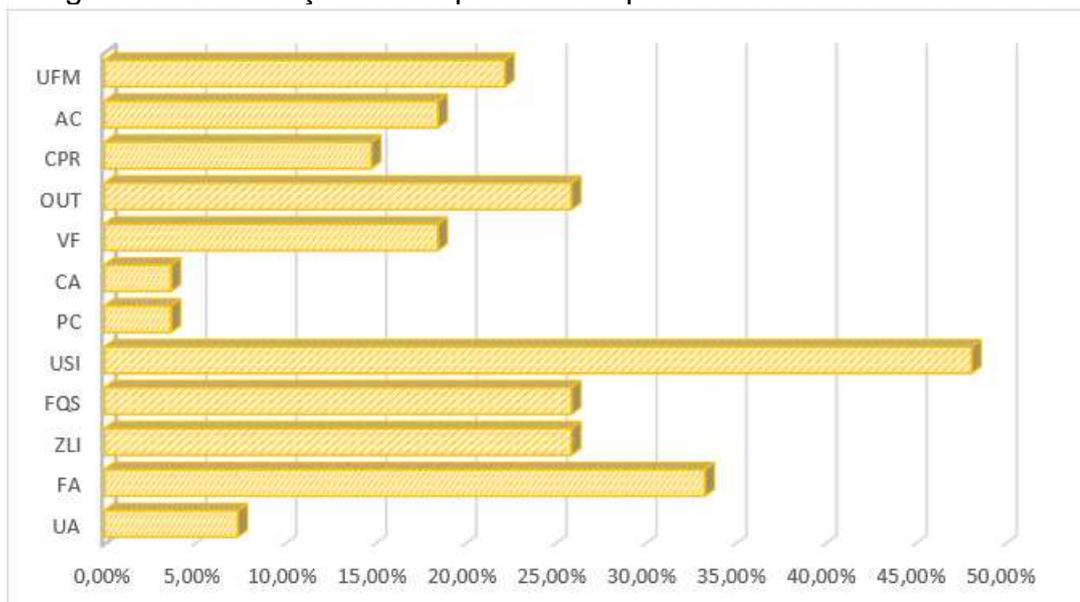
Ao fazer referência aos dados da cobrança, sejam estes: os contribuintes, os parâmetros para base de cálculo, a forma de na qual o valor é alcançado este podendo ser tabelado ou por meio de fórmula específica, e a forma de arrecadação, sendo estes dados obtidos por meio das legislações vigentes de cada município em estudo é possível observá-los no Quadro 9.



Como pode-se observar no Quadro 9, percebe-se que 100% dos municípios amostrados incluem na abrangência dos seus serviços a coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos. Pode-se destacar ainda que 37,03% dos municípios apresentam 05 (cinco) tipos de contribuintes, 14,81% destes apontam quatro e dois contribuintes e 29,62% mostram três tipos de contribuintes, podendo estes variar de imóveis residenciais, comerciais, industriais, prestadores de serviços e terrenos.

O quadro 9 ainda apresenta características dos parâmetros para base de cálculo para formulação das cobranças pelos serviços de cada município da amostra. Os parâmetros que foram empregados para elaboração dos cálculos do valor da cobrança pelo manejo de resíduos sólidos, apresentam uma frequência que pode ser observada por meio da Figura 9.

Figura 9 - Distribuição de frequência dos parâmetros da base de cálculo



Legenda: Parâmetros para Base de cálculo: unidades de área (UA), faixas de área (FA), zona de localização do imóvel (ZLI), frequência do serviço prestado (FQS), uso do imóvel (USI), área construída (AC), padrão construção (PC), consumo de água (CA), valores fixos (VF), coeficiente de produção de resíduo (CPR), unidade fiscal do município (UFM) e outros (OUT).

Fonte: Autoria própria (2022).

Ao atentar para as formas de cálculos de cada município, constata-se que existe uma diversidade nas formas de calcular a cobrança pelos serviços voltados

para a questão dos resíduos sólidos. Esta variedade pode ser justificada, uma vez que a definição destas formas é estabelecida por legislações específicas, adequando-se à realidade da gestão de resíduos municipal. Dentre elas a que apresenta um maior destaque é o parâmetro definido pelo “uso do imóvel” com uma representação de aproximadamente 50% do total de municípios pesquisados. Outras formas que também aparecem com frequência são: a faixa de área, com um percentual de aproximadamente 35%, a zona de localização do imóvel, frequência do serviço prestado e ainda unidade fiscal com percentuais acima de 20%.

Quando relacionado esta forma de cálculos aplicadas nos municípios em estudo com o sistema de cobrança dos países mais desenvolvidos e já apontados nesta pesquisa, observa-se que o parâmetro por eles utilizado, a saber, volume e peso de resíduos gerados, pode-se apontar que o parâmetro de Coeficiente de Produção de Resíduo (CPR), assim definido, não está entre os mais utilizados, com uma frequência de aproximadamente 15%.

Ainda em continuidade à análise das informações inseridas no Quadro 9, destacando os valores resultantes do cálculo de todos os municípios, observou-se que de sua totalidade, 40,74% possuem tabelas com valores fixos estipulados pelo próprio município para cobrança pelos serviços, variando por parâmetros específicos; quanto aos municípios que utilizam de valores encontrados por fórmulas pré-definidas, individualmente, tem-se 44,44%; e os que utiliza-se das duas metodologias representam um percentual de 11,11%.

Quanto aos dados da cobrança, percebe-se a presença constante da arrecadação em conjunto com o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), condição argumentada pelo o que é exposto no Diagnóstico SNIS do ano de 2020 onde mostra que, no Brasil, a cobrança pelos serviços que ocorre nos municípios apontados em suas análises é de 83,8%, sendo essa arrecadação feita por meio da taxa específica no boleto do IPTU.

Complementando a análise detalhada do Quadro 6, observa-se no Quadro 10 a apresentação das legislações específicas de cada capital do país e suas respectivas observações. Ressalta-se que foi a partir destes dados que foram formulados todos os parâmetros já citados e referenciados no quadro em questão.

Quadro 10 - Legislação específica e observações

CÓDIGO	MUNICÍPIOS	UF	LEGISLAÇÃO	OBSERVAÇÕES
IBGE - 2010	IBGE (2010)	IBGE - 2010	BASE LEGAL	
1200401	Rio Branco	AC	Lei nº1508/2003	
1600303	Macapá	AP	Lei Complementar nº110/2014	
1302603	Manaus	AM	Lei Complementar nº11/2018	
1501402	Belém	PA	Lei Ordinária nº 8623/ 2007	
1100205	Porto Velho	RO	Lei Complementar nº199/2004	
1400100	Boa Vista	RR	Lei Complementar nº 1223/2009	Lei nº 1.307/2010
1721000	Palmas	TO	Lei complementar nº 107/2005	
2704302	Maceió	AL	Lei nº 6685/2017	
2927408	Salvador	BA	Lei nº 5262/1997	
2304400	Fortaleza	CE	Lei Complementar nº 159/2013	Código Tributário do Município
2111300	São Luís	MA	Lei nº 6289/2017	Novo Código Tributário do Município
2507507	João Pessoa	PB	Lei Complementar nº 16/98	Lei Complementar nº 62/2010
2611606	Recife	PE	Lei nº 18.274/2016	
2211001	Teresina	PI	Lei Complementar nº 4974/2016	
2408102	Natal	RN	Lei nº 3882/89	Lei Complementar nº 88/2008 Lei Complementar nº 171/17
2800308	Aracaju	SE	Lei nº 1547/1989	Código Tributário Municipal
5300108	Brasília	DF	Lei nº 6.945/1981	Lei nº4.022/2007
5208707	Goiânia	GO	Código Tributário Atualizado 2009	
5103403	Cuiabá	MT	Lei complementar nº 127/2005	Código Tributário 1997
5002704	Campo Grande	MS	Lei Complementar nº 209/2012	Lei Complementar nº 399/2020 Lei Complementar nº 308/2017
3205309	Vitória	ES	Lei nº 5.814/2002	
3106200	Belo Horizonte	MG	Lei nº 8.147/2000	Decreto nº 16.524/2016
3304557	Rio de Janeiro	RJ	Lei nº 1.647/1990	Lei nº 691/1984
3550308	São Paulo	SP	Projeto de Lei nº625/2001	
4106902	Curitiba	PR	Lei Complementar nº 40/2001	Atualizada 2017
4205407	Florianópolis	SC	Lei nº 5.054/1997	Atualização pela Lei nº 113/2003
4314902	Porto Alegre	RS	Lei Complementar nº 113/84	

Fonte: Autoria própria (2022)

## 5.2 Avaliação de Modelos de Cobrança

Considerando o número de capitais do Brasil optou-se por apontar alguns modelos de cobrança para o gerenciamento de resíduos sólidos de municípios, analisando-os de forma detalhada o cenário de cobrança de 5 (cinco) capitais que apresentaram melhor Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana (ISLU) de acordo com os indicadores tais como: engajamento do município, sustentabilidade financeira, recuperação de recursos coletados e impactos ambientais segundo estudos realizados (ISLU 2021). Ressaltando que os modelos apresentados fazem referência a capital de um estado representando cada região brasileira.

### 5.2.1 Modelo do município de Belém – PA/ Região Norte

O município de Belém, localizado no estado do Pará, com população de 1.393.399 habitantes, segundo o IBGE (2010), apresenta como mecanismo de cobrança sobre os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos a taxa específica incluída no boleto do IPTU, sendo definida pela Lei nº 8.623 de 2007, a qual altera a legislação tributária municipal, institui medidas correlatas e dá outras providências para o cenário de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana. O referido tributo é chamado de Taxa de Resíduos Sólidos (TRS), sendo esta calculada a partir de coeficientes mensais estabelecidos no anexo da referida lei, variando de acordo com a área por metro quadrado ( $m^2$ ) do imóvel e sua classificação, podendo ser residencial, não residencial e territorial (BELÉM, 2007).

Constata-se que:

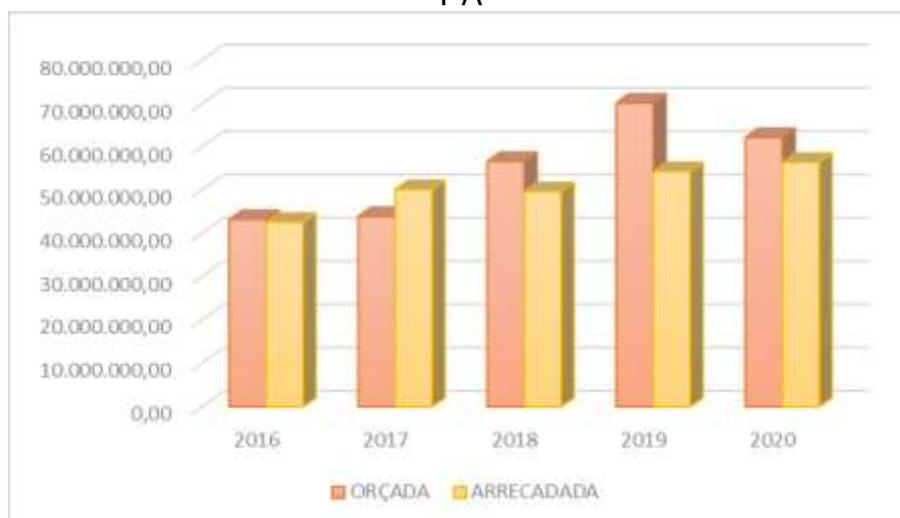
“A Taxa de Resíduos Sólidos - TRS, passa a ser calculada pelos coeficientes mensais estabelecidos no anexo I, observada a atualização anual pelo Índice de Preço ao Consumidor Ampliado Especial - IPCA-E, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE ou outro índice que o substitua” (BELÉM, 2007, p.1).

O valor da cobrança da taxa pode sofrer redução quando se tratar de contribuintes que sejam grandes geradores e que façam um controle sustentável da empresa, com a presença de reciclagem ou reaproveitamento, planos de coleta seletiva, parcerias com cooperativas de catadores de materiais reaproveitáveis e recicláveis, entre outros (BELÉM, 2007).

No desenvolver da pesquisa constata-se que, semelhantemente com o município de Belém, as capitais abordadas neste estudo apresentam similaridades quanto aos parâmetros utilizados para a base de cálculo da taxa de cobrança relacionada à gestão de resíduos sólidos, à exemplo da classificação do imóvel, seja este residencial, não residencial e territorial, além de considerar sua área em metros quadrados ( $m^2$ ), como também coeficientes específicos.

Partindo para a identificação da sustentabilidade financeira neste município ao analisar dados fornecidos por Brasil (2020) por meio do Diagnóstico anual de manejo de RSU destaca-se a relação de receita orçada e arrecadada no decorrer dos anos, apresentada na Figura 10.

Figura 10 - Receita orçada e arrecadada com a cobrança pelos serviços de Belém - PA



Fonte: Autoria própria (2022)

### 5.2.2 Modelo do município Recife – PE / Região Nordeste

O município de Recife, capital de Pernambuco, conta com uma população de aproximadamente 1.537.704 habitantes. Esta, assim como a cidade de Belém – PA, apresenta como mecanismo de arrecadação pela prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza pública uma taxa específica incorporada no boleto do IPTU, sendo regularizada pelo código tributário do município, disposto na Lei nº15.563 de 1991, tendo ênfase da temática no título III - Taxa de Limpeza Pública. Esta, sofre alterações no ano de 2016 com a Lei Ordinária 18.274/2016, passando a ser chamada de Taxa De Coleta, Remoção E Destinação De Resíduos Sólidos Domiciliares (TRSD), além de ajustar-se às legislações atualizadas do cenário de gestão de resíduos sólidos, destacando que os contribuintes da taxa são os proprietários, os titulares de domínio útil ou o possuidor de unidade imobiliária situada em via ou logradouro público (RECIFE, 2016).

A TRSD na cidade de Recife é calculada com base na Unidade Fiscal de Coleta, Remoção e Destinação de Resíduos Sólidos Domiciliares (URSD), de acordo com a Equação 1:

$$TRSD = Fc \times Ei \times Ui \quad \text{Equação (1)}$$

Onde,

*Fc* - Fator de coleta de lixo, conforme especificado no Anexo III, da referida lei;

*Ei* - Fator de enquadramento do imóvel em razão da área construída ( $A_c$ ), quando edificado, ou testada fictícia (TF), quando não edificado, expresso em URSD, conforme especificado nos Anexos VI e VII, da referida lei;

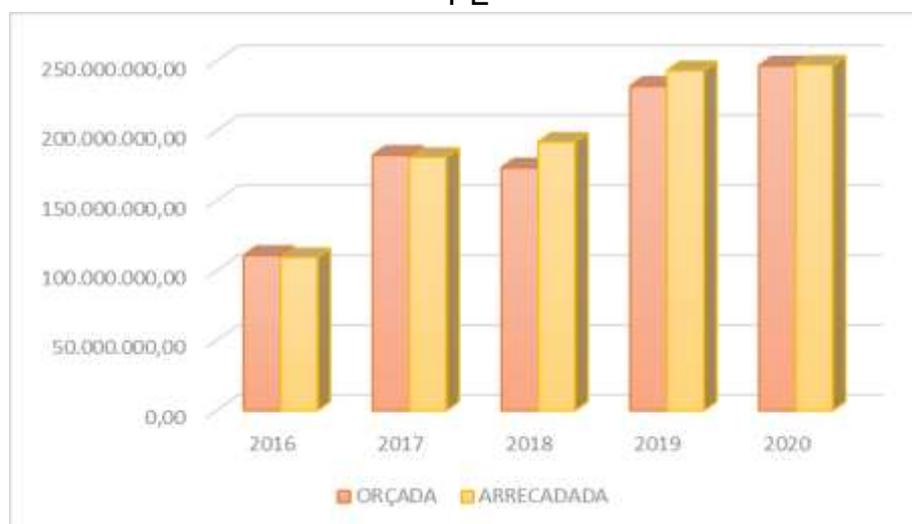
*Ui* - Fator de utilização do imóvel, conforme especificado no anexo V, da referida lei.

Os valores desses três fatores são tabelados, sendo exposto na Lei Ordinária nº 18.274/2016 e na Lei nº 17.289/2006, nos referidos anexos (RECIFE, 2016).

Diante do exposto, é possível observar que embora Recife-PE apresente a taxa de cobrança incluída no boleto de cobrança do IPTU, igualmente ao município de Belém-PA, este município apresenta uma peculiaridade quanto ao cálculo da taxa de coleta, remoção e destinação de resíduos sólidos domiciliares em que se faz uso de uma fórmula específica para o cálculo apresentada na Equação 1.

Identificando a sustentabilidade financeira neste município, analisando os dados fornecidos por Brasil (2020) por meio de dados do Diagnóstico anual de manejo de RSU, ressalta-se a relação de receita orçada e arrecadada no decorrer dos anos, observado na Figura 11.

Figura 11 - Receita orçada e arrecadada com a cobrança pelos serviços de Recife - PE



Fonte: Autoria própria (2022)

### 5.2.3 Modelo do município de Brasília – DF/ Região Centro-Oeste

A cobrança pelo manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana no Distrito Federal, tendo este uma população de aproximadamente 2.570.160 habitantes

segundo dados do IBGE (2010), foi instituída e integrada ao Sistema Tributário como Taxa de Limpeza Pública (TLP) por meio da Lei nº 6.945/1981 apresentando-o:

“como fato gerador a utilização, efetiva ou potencial, dos serviços de limpeza pública, prestados aos contribuintes ou postos à sua disposição [...] destinado ao custeio das despesas dos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação de resíduos sólidos e atividades afins” (DISTRITO FEDERAL, 1981, p.1)

A cobrança é realizada por meio de taxa específica, assim como na cidade de Belém – PA e Recife – PE, contida no boleto de IPTU, sendo lançada e arrecadada pela Secretaria de Estado da Fazenda (DISTRITO FEDERAL, 1981).

Para a base de cálculo da referida taxa é utilizado valores básicos de referência, divididos em dois: Valor Básico de Referência - A (VBR-A) e Valor Básico de Referência - B (VBR-B). Sua utilização se dá conforme as atividades desenvolvidas pelo contribuinte e estes valores sofrem reajustes anuais conforme expressa a Lei nº 4.022/2007, apresentando também mais duas variáveis para o cálculo da taxa, estas dispostas em tabelas que estão anexadas na lei, sendo o anexo I da referida lei, trata a respeito da localidade em que será aplicado os serviços, bem como o anexo II da mesma lei que faz referência às atividades econômicas desenvolvidas.

O cálculo tem como base a relação de produto entre os valores básicos de referência e os valores expostos nos anexos já supracitados. Estas variáveis consideram alguns critérios e elementos como parâmetro da produção de resíduo e a decorrente utilização do serviço. Estando presentes na lei em seu art.4º no § 5, inc. I à IV são esses:

- população existente em cada cidade ou região;
- o Índice de Desenvolvimento Humano/Renda do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE;
- a atividade econômica exercida como determinante da quantidade e da qualidade de lixo produzidas;
- dados sobre a produção de lixo. (DISTRITO FEDERAL, 2007)

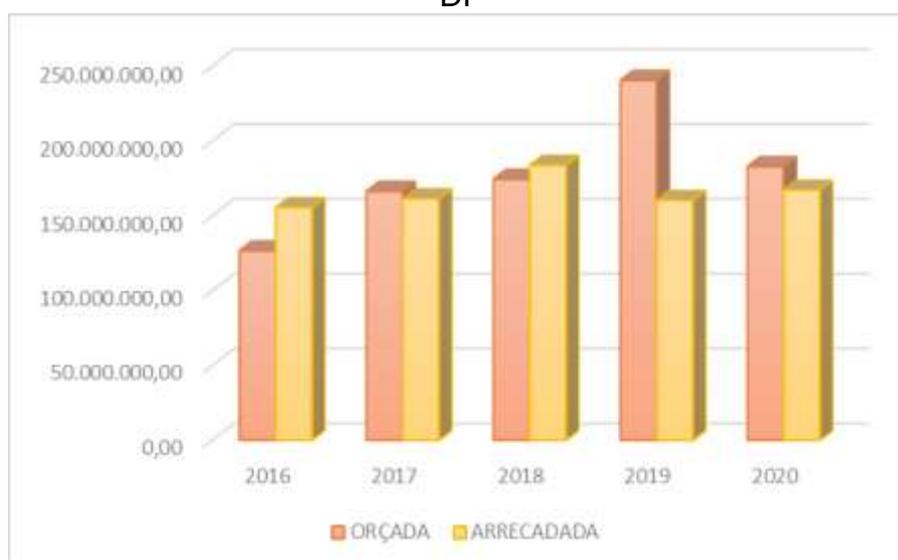
É importante ressaltar que a Taxa de Limpeza Pública (TLP) do referido município sofreu ajustes e mudanças em seu conceito, no ano de 2007, por meio da lei já citada, considerando que inicialmente a estratégia do governo era aumentar o valor da TLP de acordo com três critérios principais: atividade do local (comercial ou residencial), a quantidade gerada de resíduos e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de cada região administrativa.

A antiga TLP cobria apenas 40% dos custos com os serviços dispostos, o restante vinha do orçamento plurianual do município. A mudança de conceito se deve à nova postura do Serviço de Limpeza Urbana (SLU) em responsabilizar o gerador pela sua produção de resíduos, fato este inédito no Distrito Federal. O valor atribuído à TLP era calculado de acordo com uma base de cálculo correspondente à área do imóvel, aplicando-se coeficientes correspondentes à localização de cada imóvel, além de coeficientes correspondentes à condição do imóvel ser ou não residencial e ser ou não edificado (DISTRITO FEDERAL, 2007).

Diante do exposto, identifica-se uma similaridade entre a proposta inicial da TLP do Distrito Federal com o município de Belém-PA quando observado a área do imóvel e a classificação quanto a sua condição podendo ser residencial, ou não residencial. Quanto à especificidade da taxa pelos serviços de manejo de resíduos sólidos do Distrito Federal em relação a Belém-PA e Recife – PE, aponta-se que o do DF utiliza-se de valores básicos de referência, enquanto os demais citados fazem uso de tabela e fórmula específica de cálculo, respectivamente.

Partindo para a identificação da sustentabilidade financeira no município de Brasília-DF ao analisar dados disponibilizados por Brasil (2020) por meio do Diagnóstico anual de manejo de RSU tem-se a relação de receita orçada e arrecadada no decorrer dos anos, apresentada na Figura 12.

Figura 12 - Receita orçada e arrecadada com a cobrança pelos serviços de Brasília - DF



Fonte: Autoria própria (2022)

### 5.2.4 Modelo Rio de Janeiro – RJ/ Região Sudeste

O município do Rio de Janeiro com uma população de aproximadamente 6.320.446 habitantes, institui a taxa de coleta domiciliar de resíduos por meio da Lei nº 691/1984, que é alterada posteriormente pela Lei nº 1.647/1990, dando outras providências. Este tributo, assim como o município de Brasília – DF, tem como fato gerador a utilização efetiva ou potencial do serviço público, prestado ou posto à disposição, reunindo o conjunto de atividades desde recolhimento do resíduo relativo ao imóvel, do transporte do resíduo e de sua disposição final (RIO DE JANEIRO,1990).

A taxa de coleta domiciliar é calculada pela Equação 2:

$$Taxa = VR \times CGB \times CUI \quad \text{Equação (2)}$$

onde:

*VR* - valor de referência;

*CGB* - coeficiente por grupo de bairros, conforme especificado na tabela 2, em anexo a referida lei;

*CUI* - coeficiente por utilização do imóvel, conforme especificado na tabela 3, em anexo a referida lei.

De acordo como o Art. 3º da Lei nº 1.647/1990 que trata sobre pagamento de tributo,

“a taxa é reajustada anualmente, sendo calculada em função da produção de resíduo do imóvel, expressando-se em múltiplos de um valor de referência em Ufir, apurados de acordo com índices que refletirão a diferenciação do custo do serviço, tendo como base o custo total anual do serviço de coleta de resíduo domiciliar, conforme o bairro onde se localiza o imóvel e a utilização a que este se destina, definidos na Tabela 1 em anexo” (RIO DE JANEIRO,1990).

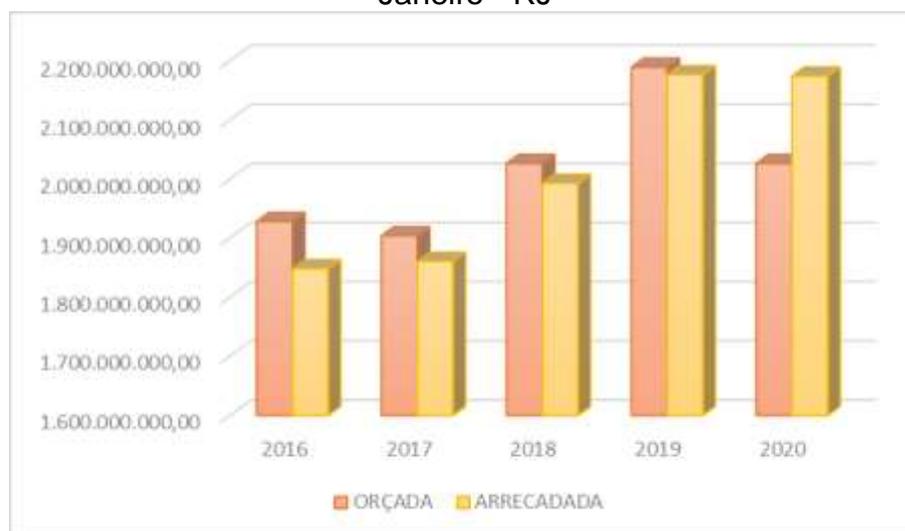
Quanto à forma de cobrança desse tributo, observa-se que ainda como os demais municípios já apontados, esta é lançada em conjunto com IPTU em nome do contribuinte, com base nos dados do Cadastro Imobiliário (RIO DE JANEIRO,1990).

Considerando os modelos de cobrança já apontados é possível observar semelhanças entre eles se relacionados com o modelo do município do Rio de Janeiro, especialmente quanto a estratégias da cobrança, a saber, por meio do IPTU e ainda quanto ao uso de fórmulas específicas como base para cálculo da taxa,

especialmente, quando se faz um paralelo com a estratégia utilizada pelo município de Recife – PE.

Quanto à sustentabilidade financeira, analisando os dados disponibilizados por Brasil (2020) por meio do Diagnóstico anual de manejo de RSU destaca-se a relação de receita orçada e arrecadada no decorrer dos anos, neste município, retratado na Figura 13.

Figura 13 - Receita orçada e arrecadada com a cobrança pelos serviços de Rio de Janeiro - RJ



Fonte: Autoria própria (2022)

### 5.2.5 Modelo de Porto Alegre – RS/ Região Sul

O município de Porto Alegre apresenta uma população de aproximadamente 1.409.351 habitantes. Sendo este um dos municípios que mais contribui para a sustentabilidade no que diz respeito à gestão de resíduos sólidos pode-se identificar que o tributo cobrado pelos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana definido como Taxa de Coleta de Lixo (TCL), está justaposto a cobrança do IPTU, uma vez que todo e qualquer tipo de imóvel é beneficiado com os serviços. De acordo com o Art. 3º, no § 1º, da Lei Complementar nº239/1990 comprova-se que:

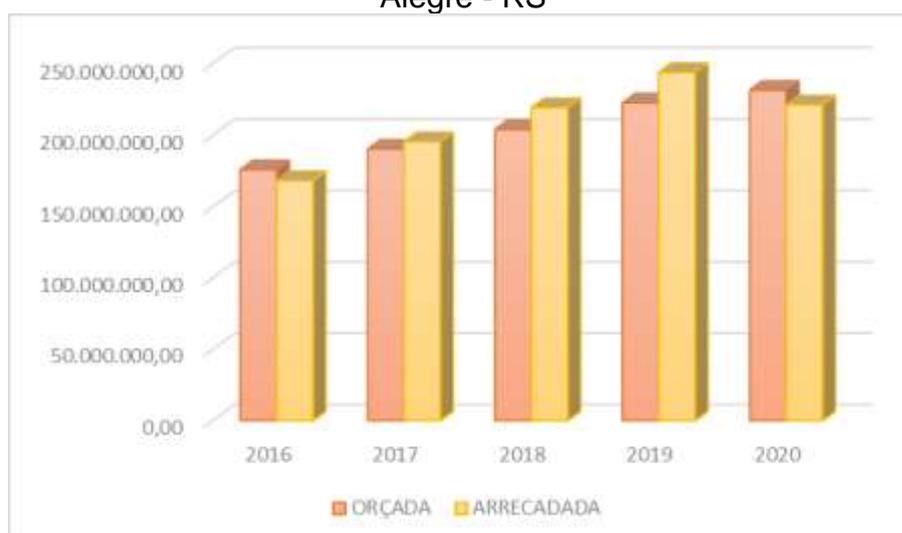
Considera-se beneficiado pelo serviço de coleta, remoção, transporte e destinação final de lixo, quaisquer imóveis edificados ou não, inscritos no Cadastro Imobiliário do Município de modo individualizado, tais como, terrenos ou lotes de terrenos, prédios ou edificações de qualquer tipo, que constituam unidade autônoma residencial, comercial, industrial, de prestação de serviço ou de qualquer natureza e destinação (PORTO ALEGRE,1990).

Segundo legislação própria do município em destaque, a saber, Lei Complementar nº 113/1984, a TCL é calculada, anualmente, com base na Unidade de Referência Municipal (URM) em função da destinação de uso, localização e da área do imóvel que recebe o serviço, correspondendo seu valor de acordo com o que é expressa nos anexos da referida lei (PORTO ALEGRE, 1989). Por meio destes Anexos, é possível identificar o parâmetro fixo utilizado para cálculo da base na unidade e referência municipal, que independente das alterações propostas em lei, permanecem sendo considerados, são eles: Imóveis não edificados, edificados residenciais e edificados não residenciais.

Quando observado a relação do modelo de cobrança do município em questão com os já apresentados nesta pesquisa pode-se observar que no contexto da base de cálculo para aplicação do encargo, este apresenta disparidade apenas quanto o modelo do município de Brasília, uma vez que ele não toma como base a área territorial, nem a de condição de edificado e não edificado.

Voltando-se para a identificação da sustentabilidade financeira do município, ao se analisar dados fornecidos por Brasil (2020) por meio do Diagnóstico anual de manejo de RSU percebe-se a relação de receita orçada e arrecadada no decorrer dos anos, demonstrada na Figura 14.

Figura 14 - Receita orçada e arrecadada com a cobrança pelos serviços de Porto Alegre - RS



Fonte: Autoria própria (2022)

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atendendo ao que foi apontado nos objetivos propostos para o desenvolvimento desta pesquisa, partindo de pressupostos teóricos como também decorrente da análise dos modelos de cobrança relacionados aos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, foi apresentado um estudo de uma amostra de municípios brasileiros, especificamente, as capitais, e ainda delimitado deste, um subgrupo para avaliação dos parâmetros utilizados nos modelos de cobrança aplicados em cada município, especialmente quanto à sua base de cálculo, buscando identificar a sustentabilidade financeira dos serviços.

Há uma diversidade de formas para calcular o valor da taxa/tarifa dos serviços de gerenciamento de resíduos sólidos entre os municípios em estudo, apresentando como forma de arrecadação, predominantemente, do valor dos encargos aplicados em consonância com o IPTU. Em relação aos parâmetros, os mais utilizados que foram identificados nas 27 capitais brasileiras, citam-se: Uso do Imóvel (USI) com frequência de aproximadamente 50%, Faixas de Área (FA) em torno de 35%, Frequência do Serviço Prestado (FQS), Zona de Localização do Imóvel (ZLI) e Outros (OUT) por volta de 26%, Unidade Fiscal do Município (UFM) cerca de 23%. Embora estes indicadores sejam aplicados de forma constante, quando relacionados aos modelos de países desenvolvidos, observa-se que estes não estão inseridos expressivamente, uma vez que o maior enfoque é dado ao Coeficiente de Produção de Resíduo(CPR), parâmetro este pouco utilizado nos modelos brasileiros.

Dentre os modelos analisados nesta pesquisa referentes às 5 (cinco) capitais de estados brasileiros, considerando os dados apontados pelo ISLU, observou-se que dentre eles o que apresenta melhor situação de sustentabilidade financeira no contexto de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos é o município do Rio de Janeiro seguido do município de Porto Alegre, Recife, Brasília e Belém, respectivamente.

Considerando o entendimento das modalidades de cobranças relacionada aos serviços de manejo de resíduos, como também partindo da compreensão do conceito de sustentabilidade financeira voltada ao gerenciamento de resíduos sólidos, conclui-se que os municípios apontados no estudo, na sua maioria, não apresentam sustentabilidade econômico-financeira satisfatória em seus serviços, uma vez que a relação entre valor de arrecadação e o investimento feito no setor,

não são equivalentes, mesmo com a presença de mecanismos de cobrança adaptado às especificidades de cada cidade. Sendo necessário então mudança na melhor gestão econômica do sistema de cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.

Entende-se que para que se obtenha uma gestão de gerenciamento de resíduos mais eficiente e sustentável, deve-se haver uma cobrança socialmente justa pelos serviços prestados, ou seja, a cobrança deve ser proporcional às quantidades de RSU geradas, buscando o equilíbrio entre o valor gasto nos serviços e o valor arrecadado, para assim ter-se a concretização da sustentabilidade, possibilitando assim a minimização da quantidade de resíduos destinados aos aterros sanitários.

Tendo ciência das especificidades de cada modalidade de cobrança apontada nesse estudo, acredita-se que o modelo de cobrança combinada seja o que apresente maior possibilidade de alcançar a sustentabilidade financeira dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana. Desta forma, observa-se a necessidade de ajustes quanto aos amparos legais de cada município considerando que é a partir destes que são formulados os modelos de cobrança. Ressalta-se a relevância do cumprimento da Lei nº 14.026/2020, que trata da atualização do Marco Legal do Saneamento predominante no Brasil.

Acredita-se que esta pesquisa possa contribuir para estudos futuros sugerindo a formulação de uma melhor gestão econômica do sistema de cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, servindo de base para análise de modelos de cobrança e a sustentabilidade econômica dos serviços.

## REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: Resíduos Sólidos – classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil - 2021**. ABRELPE. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em maio de 2022.

\_\_\_\_\_- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2020**. ABRELPE. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em maio de 2022.

\_\_\_\_\_- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Universalização da Limpeza Urbana - Concessões, PPPs e Sustentabilidade Financeira dos Serviços: a hora e a vez de Prefeitas e Prefeitos (2021-2024) Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil - 2021**. ABRELPE. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/universalizacao-da-limpeza-urbana-concessoes-ppps-e-sustentabilidade-financeira-dos-servicos-2/>. Acesso em maio de 2022.

AGANETTI, Matheus Henrique Costa; MOREIRA, Cristiano. **APLICAÇÃO DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA EM EMPRESAS COMERCIAIS E PRODUTORAS DE PAPEL E CELULOSE LISTADAS NA B 3**. RAGC, v. 9, n. 40, 2021.

BELÉM, **Lei Ordinária N° 8623, de 28 de dezembro de 2007**. Altera a Legislação Tributária Municipal, define medidas correlatas, e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pa/b/belem/lei-ordinaria/2007/862/8623/lei-ordinaria-n-8623-2007-altera-a-legislacao-tributaria-municipal-define-medidas-correlatas-e-da-outras-providencias>. Acesso em junho de 2022.

BESEN Gina Rizpah; JACOBI, Pedro Roberto; SILVA, Christian Luiz. **10 anos da Política de Resíduos Sólidos: caminhos e agendas para um futuro sustentável**. São Paulo: IEE-USP: OPNRS, 2021. Disponível em: <https://opnrs.org.br/index.php/noticias/97-observato-rio-da-poli-tica-nacional-de-residuos-so-lidos-lanc-a-livro-em-comemorac-a-o-aos-10-anos-da-pnrs-2>. Acesso em maio 2022.

BRASIL. **Constituição Federal** 1988. Brasília: Diário Oficial da União, 1988. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: maio 2022.

\_\_\_\_\_, Decreto no. 7.404, de 23 de dezembro de 2010b.Regulamenta a Lei no. 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras

providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 dez. 2010, Seção 1, p. 1.

\_\_\_\_\_, Lei Federal no 11.445, de 5 de janeiro de 2007a. estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 5 jan. 2007, Seção 1, p. 14.

\_\_\_\_\_, Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010a. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 3 ago. 2010, Seção 1, p. 3.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento. **Diagnóstico de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos**. Brasília, 2020.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares** [recurso eletrônico] / coordenação de André Luiz Felisberto França... [et. al.]. – Brasília, DF: MMA, 2022.

BRASÍLIA, **Lei Municipal Nº 4.022, de 28 de setembro de 2007**. Altera a Lei nº 6.945, de 14 de setembro de 1981, que institui a Taxa de Limpeza Pública no Distrito Federal e dá outras providências. Disponível em: <http://www.fazenda.df.gov.br/aplicacoes/legislacao/legislacao/TelaSaidaDocumento.cfm?txtNumero=4022&txtAno=2007&txtTipo=5&txtParte=>. Acesso em junho de 2022.

\_\_\_\_\_, **Lei Municipal Nº 6.945, de 14 de setembro de 1981**. Institui a Taxa de Limpeza Pública no Distrito Federal e dá outras providências. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=123452>. Acesso em junho de 2022.

CAMPOS, Heliana Kátia Tavares. **Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 17, p. 171-180, 2012.

CETRULO, Natália Molina et al. **Indicadores de resíduos sólidos em sistemas de avaliação de sustentabilidade** local: uma revisão da literatura. Ambiente & Sociedade, v. 23, 2020.

CIRCULAR, Fundación Economía. Economía circular. **Recuperado el**, v. 15, 2017.

COMINI, Graziella Maria; HORA, Arthur; BRANDÃO, Daniel; PIRES, Sheila Oliveira. **Um olhar para a sustentabilidade financeira das de apoio a empreendimentos de impacto**. 1. ed. -- São Paulo: Instituto de Cidadania Empresarial, 2020. Disponível em: <https://sinapse.gife.org.br/download/um-olhar-para-a-sustentabilidade-financeira-das-organizacoes-de-apoio-a-empresendimentos-de-impacto>. Acesso em maio 2022.

DUTRA, L.; HONDA, K.; VIEIRA, A.; MONTES, R. . **A Sustentabilidade Financeira dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos: Modelos de Cobrança ao Redor do Mundo**. EYGM Limited 2020. Disponível em: [https://www.ey.com/pt\\_br/assurance/sustentabilidade-financeira-residuos](https://www.ey.com/pt_br/assurance/sustentabilidade-financeira-residuos). Acesso em maio de 2022.

FONSECA, J.J.S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC,2002.  
GT AGENDA 2030 - **GRUPO DE TRABALHO DA SOCIEDADE CIVIL PARA AGENDA 2030**. Relatório Luz. 2018. Disponível em: <<https://gtagenda2030.org.br>>. Acesso em: maio .2022.

GRIPP, W. G. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos Municipais e os Sistemas Complexos: a busca da sustentabilidade e a proposta de cobrança da coleta em Santo André-SP**. Tese (Doutorado) -- Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo (USP). São Carlos, 2004.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Brasil: IBGE, 2012. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em: junho 2022.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos** - Relatório de Pesquisa IPEA, Brasília: Ipea, 2012.

NASCIMENTO, R.; COIMBRA, T. **Avaliação de Metodologias de Cobrança e Proposta de Ferramenta de Aferição de Custos para os Serviços de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos para Municípios Brasileiros**. Trabalho de Conclusão de Curso – Engenharia Ambiental – Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). 2017

OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development. **Circular economy, waste and materials**. Paris, France: OECD; 2020. Disponível em: <<https://www.oecd.org/environment/environment-at-a-glance/Circular-Economy-Waste-Materials-Archive-February-2020.pdf>>. Acesso em: maio de 2022.

PORTO ALEGRE, **Lei Complementar Municipal Nº 113, de 21 de dezembro de 1984**. Institui a Taxa de Coleta de Lixo no Município de Porto Alegre e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rs/p/porto-alegre/lei-complementar/1984/11/113/lei-complementar-n-113-1984-institui-a-taxa-de-coleta-de-lixo-no-municipio-de-porto-alegre-e-da-outras-providencias>. Acesso em junho de 2022.

RECIFE, **Lei Municipal Nº 18.274, de 26 de novembro de 2016**. Altera dispositivos da Lei nº 15.563, de 27 de dezembro de 1991. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=335276>. Acesso em junho de 2022.

RIO DE JANEIRO, **Lei Municipal Nº 1.647, de 26 de dezembro de 1990**. Altera as Leis nºs 691, de 24 de dezembro de 1984 (Código Tributário Municipal), 1.364, de 19 de dezembro de 1988, e 1.513, de 27 de dezembro de 1989, e dá outras

providências. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=178222>. Acesso em junho de 2022.

SEBRAE. **GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**. Disponível em: [http://www.resol.com.br/cartilhas/gestao\\_de\\_residuos\\_solidos-sebrae.pdf](http://www.resol.com.br/cartilhas/gestao_de_residuos_solidos-sebrae.pdf). Acesso em: maio de 2022.

SILVEIRA E MAZZEI, 2021. **A gestão dos resíduos sólidos e a sua sustentabilidade econômico-financeira no marco regulatório de saneamento básico**. Em *Marco Regulatório do Saneamento Básico: Estudos em Homenagem ao ministro Luiz Fux*. 691-709. OAB Editora. Brasília – DF. Disponível em: <https://www.sionadvogados.com.br/wp-content/uploads/2021/12/Estudos-em-Homenagem-ao-Ministro-Luiz-Fux.pdf>. Acesso em maio de 2022.

PRICEWATERHOUSECOOPERS. **Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana**, São Paulo, 2021. Disponível em: <https://selur.org.br/publicacoes/indice-de-sustentabilidade-da-limpeza-urbana-edicao-2021/> Acesso maio 2022.

SELUR-Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana, SELURB- Sindicato Nacional de Limpeza Urbana, ABRELPE- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, ABLP- Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública, ABETRE – Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes, ABDIB- Associação Brasileira da Infraestrutura e Indústrias de Base, **Guia para a implementação da cobrança**. 2021.

TBILISI, RECOMENDAÇÕES. I Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental. **Geórgia, ex-URSS, de**, v. 14, 1977.

WWF, Wijnand et al. Solucionar a poluição plástica: transparência e responsabilização. **Gland: WWF**, 2019.

WORLD BANK, **What a Waste 2.0 - A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050**. Washington, DC: World Bank Group, 2018.

ZERO WASTE EUROPE, 2019. A Zero Waste hierarchy for Europe. New tools for new times. From waste management to resource management. by Joan Marc Simon. Disponível em: <https://zerowasteurope.eu/2019/05/a-zero-waste-hierarchy-for-europe/> . Acesso em: maio 2022