



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
TOCANTINS CAMPUS DE PALMAS
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA
AMBIENTAL

SAMUEL DA SILVA SOUSA

**SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA NO MANEJO
DE RESÍDUOS SÓLIDOS: PROPOSTA DE TARIFA DE COBRANÇA PARA O
MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (SMRSU) EM SANTANA DO
ARAGUAIA, PA**

**Palmas/TO
2023**

SAMUEL DA SILVA SOUSA

**SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA NO MANEJO DE
RESÍDUOS SÓLIDOS: PROPOSTA DE TARIFA DE COBRANÇA PARA O
MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (SMRSU) EM SANTANA DO
ARAGUAIA, PA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental, da Universidade Federal do Tocantins, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental.

Orientador: Dr. Aurélio Pessoa Picanço

**Palmas/TO
2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

S725s Sousa, Samuel da Silva.

Sustentabilidade econômico-financeira no manejo de resíduos sólidos: proposta de tarifa de cobrança para o manejo de resíduos sólidos urbanos (SMRSU) em Santana do Araguaia, PA. / Samuel da Silva Sousa. – Palmas, TO, 2023.

90 f.

Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) Profissional em Engenharia Ambiental, 2023.

Orientador: Aurélio Pessoa Picanço

1. Tarifa de resíduos sólidos. 2. Sustentabilidade Econômico-Finaceira. 3. Santana do Araguaia, PA. 4. Modelo de cobrança ProteGEEr. I. Título

CDD 628

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

SAMUEL DA SILVA SOUSA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental foi avaliada para a obtenção do título de Mestre (a) em Engenharia Ambiental e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Data de aprovação: 26 /10/ 2023

Banca Examinadora

Prof. Dr. Aurélio Pessôa Picanço (Presidente e Orientador), UFT

Prof. Dra. Cláudia da Silva Aguiar (Membro Titular Interno), UFT

Prof. Dra. Ellen Amaral Membro Titular Externo), IDSM

*Dedico esta dissertação a Deus, aos meus pais
e amigos que me auxiliaram nesta etapa.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter concedido saúde, sabedoria e força para concluir esta dissertação.

Aos meus pais, Maria Madalena da Silva Sousa e Francisco Pinto Sousa, pelo apoio incondicional ao longo de toda a minha vida. Mesmo diante das limitações, sempre diziam: “O estudo é a única forma de vencer na vida”. Inspirado por essas palavras, tornei-me o primeiro membro de nossa família a alçar voo rumo à conquista do diploma de ensino superior e, agora, do mestrado.

Ao prof. Dr. Aurélio Pessôa Picanço, por ter aceitado o desafio de conduzir-me nesta jornada acadêmica. Sua paciência, orientações e conhecimento foram pilares fundamentais para a concretização deste feito.

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental (PPGEA/UFT), expresso minha gratidão pela oportunidade de capacitação, a todos os professores e ao secretário Ebervaldo Cristiano de Oliveira, pela disponibilidade em nos orientar e esclarecer eventuais dúvidas.

Ao Secretário Municipal de Ambiente de Santana do Araguaia, PA, Cleiton da Luz Carvelli e ao engenheiro Jefferson Martins Oliveira por terem fornecido as informações necessárias à realização desta pesquisa.

Aos membros da banca de qualificação, Prof. Dr. Thiago Costa Gonçalves Portelinha e a Dra. Ellen Amaral, assim como da defesa final, Prof^a. Dra. Cláudia da Silva Aguiar e a Dra. Ellen Amaral pelas orientações e contribuições.

Aos colegas da turma, especialmente o Wesley, a Mariza, a Lícia e o Além pelo apoio e incentivo em momentos desafiadores.

A todos os meus amigos de trabalho da Unifesspa, agradeço pela dedicação e apoio desde quando tomei a decisão de ingressar no mestrado até a defesa.

RESUMO

SOUSA, S. S. **Sustentabilidade Econômico-Financeira no Manejo de Resíduos Sólidos: Proposta de Tarifa de Cobrança Para o Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (SMRSU) em Santana do Araguaia.** 2023. 90 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2023.

A presente dissertação teve como objetivo desenvolver uma proposta de tarifa de cobrança para o Serviço de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (SMRSU) em Santana do Araguaia, PA, seguindo o sistema de cobrança elaborado pela ProteGEEr. Esta pesquisa configurou-se como um estudo exploratório, caracterizado pela coleta de dados qualitativos e quantitativos. Realizou-se uma revisão bibliográfica de artigos, dissertações, documentos técnicos e outras fontes pertinentes à temática em questão e a coleta de dados primários junto à Secretaria de Obras e Infraestrutura (SEMOSP) do município de Santana do Araguaia, da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA) e da concessionária encarregada pelo abastecimento de água. Foram coletadas informações mediante dois formulários estruturados abrangendo os custos associados à prestação do Serviço de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, englobando despesas administrativas e operacionais, como a contratação de pessoal, aluguel de veículos, despesas tributárias, e relacionadas ao serviço de abastecimento de água do município, como número de economias ativas, o volume de água consumido, o volume de água faturado, entre outros. Adicionalmente, dados secundários foram obtidos a partir do portal do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e do *website* do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A análise dos dados revelou que a gestão dos resíduos sólidos é realizada diretamente pela prefeitura, por meio da SEMMA e SEMOSP, abrangendo a coleta, transporte e disposição final no aterro controlado. Também foi identificado que, no ano de 2022, o município despendeu um montante de R\$ 1.371.511,75 na gestão de resíduos sólidos. Em relação ao valor tarifário, sugere-se a adoção da segunda simulação, que leva em consideração a categoria dos imóveis e suas respectivas características, como padrão de construção e área edificada, para sua aplicação na área de estudo. Na categoria residencial, os valores anuais variaram de R\$ 45,65 para imóveis de baixa renda (sem nenhuma especificação do tamanho da área do imóvel) a R\$ 132,38 para residências classificadas como alto padrão, com uma área construída superior a 201 m². Para uma melhor utilização da simulação escolhida, recomenda-se a possibilidade de incorporar outros fatores relevantes na mesma, como o padrão de acabamento e o uso da propriedade, por exemplo. Apesar dos desafios identificados, a implementação do modelo da ProteGEEr visando a determinação da taxa de cobrança se revela essencial para o município de Santana do Araguaia, visto que pode contribuir para a gestão dos resíduos sólidos e a sustentabilidade econômico-financeira.

Palavras-chave: Tarifa, Sustentabilidade Econômico-Financeira, Santana do Araguaia.

ABSTRACT

Sousa, S. S. **Economic-Financial Sustainability in Solid Waste Management: Proposal for a Charging Fee for Urban Solid Waste Management (SMRSU) in Santana do Araguaia.** 2023. 86 f. Dissertation (Master's in Environmental Engineering) – Postgraduate Program in Environmental Engineering, Federal University of Tocantins, Palmas, 2023.

The present dissertation aimed to develop a proposal for the tariff system for the Urban Solid Waste Management Service (SMRSU) in Santana do Araguaia, PA, following the billing system developed by ProteGEEr. This research took the form of an exploratory study, characterized by the collection of qualitative and quantitative data. A literature review of articles, dissertations, technical documents, and other relevant sources related to the subject matter was conducted. Additionally, primary data was collected from the Department of Public Works and Infrastructure (SEMOSP) of Santana do Araguaia, the Municipal Environmental Secretariat (SEMMA), and the water supply concessionaire. Information was gathered through two structured forms covering the costs associated with the provision of the Urban Solid Waste Management Service, including administrative and operational expenses such as personnel hiring, vehicle rentals, tax expenditures, and those related to the municipality's water supply service, such as the number of active connections, volume of water consumed, volume of water billed, among others. Furthermore, secondary data was obtained from the National Sanitation Information System (SNIS) portal and the website of the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). The data analysis revealed that the management of solid waste is directly carried out by the municipality, through SEMMA and SEMOSP, encompassing the stages of waste collection, transportation, and final disposal in a controlled landfill. It was also identified that, in the year 2022, the municipality allocated a total budget of R\$ 1,371,511.75 for solid waste management. Regarding the tariff value, it is suggested to adopt the second simulation, which takes into account the property category and its respective characteristics, such as construction standards and built-up area, for its application in the study area. Within the residential category, tariff values ranged from R\$ 45.65 for low-income properties (without specifying the size of the property area) to R\$ 132.38 for residences classified as high-end, with a built-up area exceeding 201 m². For better utilization of the chosen simulation, it is recommended to consider the incorporation of other relevant factors, such as finishing standards and property usage, for example. Despite the challenges identified in obtaining detailed cost information, the implementation of the ProteGEEr model for determining the billing rate is deemed essential for the municipality of Santana do Araguaia, as it can contribute to the management of solid waste and economic-financial sustainability.

Keywords: Fee, Economic-Financial Sustainability, Santana do Araguaia.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Gravimetria dos resíduos sólidos no Brasil.	18
Figura 2 - Ordem de prioridades na gestão dos resíduos sólidos.	19
Figura 3 - Cronologia dos dispositivos legais de cobrança no manejo dos resíduos sólidos urbanos.	32
Figura 4 - Cobrança pelo serviço e autosuficiência dos órgãos gestores em 2021.	33
Figura 5 - Fluxo de utilização da ferramenta.....	36
Figura 6 - Diagrama do processo de pesquisa.....	55
Figura 7 - Localização da área de estudo.	56
Figura 8 - Organograma do serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos de Santana do Araguaia.	59
Figura 9 - Geração per capita de resíduos sólidos no âmbito nacional, estadual e para Santana do Araguaia – PA.	60
Figura 10 - Caminhão compactador utilizado na coleta dos resíduos sólidos em Santana do Araguaia, PA.	62
Figura 11 - Localização do aterro controlado.....	63
Figura 12 - Resíduos Sólidos no aterro controlado de Santana do Araguaia, PA.	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Identificação, parâmetros da análise e índice geral	37
Tabela 2 - Estrutura de dados das despesas	38
Tabela 3 - Dados financeiro-contábeis das receitas.....	40
Tabela 4 - Dados financeiro-contábeis dos ativos imobilizados	41
Tabela 5 - Informações sobre movimentação de resíduos.....	42
Tabela 6 - Informações cadastrais sobre domicílios contribuintes/usuários dos serviços.....	43
Tabela 7 - Informações sobre o serviço de abastecimento de água.....	44
Tabela 8 - Versão completa para o cálculo do custo do serviço.....	45
Tabela 9 - Versão simplificada para o cálculo do custo do serviço.....	46
Tabela 10 - Estrutura referencial de cálculo da TMRS – Com base na categoria dos imóveis e frequência de coleta	47
Tabela 11 -Estrutura referencial de cálculo da TMRS com base na categoria dos imóveis e na área construída.....	48
Tabela 12 - Estrutura referencial de cálculo da TMRS com base na categoria dos imóveis, na frequência da coleta e no consumo de água	50
Tabela 13 - Estrutura referencial de cálculo da TMRS com base na categoria dos imóveis e no volume de água consumida.....	52
Tabela 14 - Estrutura referencial de cálculo de TMRS com base na categoria dos imóveis e na frequência dos imóveis e na frequência da coleta	66
Tabela 15 - Estrutura referencial de cálculo de TMRS com base na categoria dos imóveis e o padrão/área construída.....	68
Tabela 16 - Estrutura referencial de cálculo de TMRS com base na categoria dos imóveis, frequência da coleta e no consumo de água	69
Tabela 17 - Estrutura referencial de cálculo de TMRS com base na categoria dos imóveis e volume de água consumida.....	71

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Principais diferenças entre tarifa e taxa.	29
Quadro 2 - Aspectos a serem observados no uso do modelo de cobrança da ProteGEEr.	34
Quadro 3 - Frequência do serviço de coleta de resíduos sólidos em Santana do Araguaia, PA	61
Quadro 4 - Despesas Operacionais de coleta convencional (ano 2022)	65

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRELP	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ABREN	Associação Brasileira de Recuperação Energética de Resíduos
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
ANQAU	Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana
BR	Rodovia Federal
CBMCE	Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará
CNM	Confederação Nacional de Municípios
CTN	Código Tributário Nacional
DOU	Diário Oficial da União
G1	Portal de Notícias G1
GEE	Gases de Efeito Estufa
GIZ	Agência Alemã de Cooperação Internacional
GRSU	Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
ISWA	International Solid Waste Association
KWh	Quilowatt-Hora
MDR	Ministério do Desenvolvimento Regional
MMA	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima
NR	Norma Regulamentadora
PMGRS	Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PMSA	Prefeitura Municipal de Santana do Araguaia
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
PNSR	Política Nacional dos Resíduos Sólidos
ProteGGEr	Projeto de Cooperação Técnica entre o Brasil e a Alemanha
RDO	Resíduos Domiciliares Coletados
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SELUR	Sindicato dos Empresários de Limpeza Urbana
SEMMA	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SEMOSP	Secretaria de obras e Serviços

SLU	Serviços de Limpeza Urbana
SMRSU	Serviço de Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
TMRS	Tarifa de Manejo de Resíduos Sólidos
VBC	Valor Básico de Cálculo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	16
2.1 Objetivo Geral	16
2.2 Objetivos Específicos	16
3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	17
4 REVISÃO DE LITERATURA.....	18
4.1 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	18
4.2 SMRSU e sua Importância	20
4.3 Cobrança pelo SMRSU	22
4.4 Instrumentos de Cobrança	25
4.4.1 Taxa.....	26
4.4.2 Tarifa	28
4.4.3 Tarifa versus Taxa.....	29
4.5 Sustentabilidade Econômica-Financeira	29
4.6 Aspectos Jurídicos para a Cobrança de Taxas ou Tarifas no SMRSU.....	30
4.7 Panorama da Cobrança de Taxas ou Tarifas e da Sustentabilidade Econômico-Financeira no Setor de Resíduos Sólidos no Brasil	32
4.8 Modelo de Cobrança da ProteGEEr	34
5 METODOLOGIA.....	54
5.1 Área de Estudo	55
5.2 Caracterização do SMRSU e Levantamento das Variáveis Utilizadas para Calcular o Valor da Tarifa de Acordo com o Modelo de Cobrança Proposto pela Protegeer	56
5.3 Cálculo do Valor da Tarifa.....	57
5.4 Análise do Modelo de Cobrança da ProteGEEr.....	58
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES	59
6.1 Caracterização do Serviço Público de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Santana do Araguaia.....	59
6.1.1 Geração de Resíduos Sólidos	60
6.1.2 Coleta dos Resíduos Sólidos	61
6.1.3 Transporte dos Resíduos Sólidos	62
6.1.4 Disposição Final.....	63
6.1.5 Despesas com o Serviço Público de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.....	65
6.2 Proposta de Tarifa pelo Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos	66
6.3 Considerações do Modelo de Cobrança da Protegeer sobre a Área de Estudo e Proposição	

da Simulação.	72
7 CONCLUSÕES.....	75
REFERÊNCIAS	76
APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE CUSTO COM SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	82
APÊNDICE B – FORMULÁRIO SOBRE O SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	86

1 INTRODUÇÃO

A atualização do Marco Legal do Saneamento Básico no Brasil, por meio da Lei Federal nº 14.026, sancionada em julho de 2020, introduziu diversas mudanças e inovações no campo do saneamento básico. Um exemplo notável é a atribuição à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) da competência para estabelecer normas de referência relativas ao serviço de saneamento. Além disso, a legislação estabeleceu metas ambiciosas, como a universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário até o ano de 2033 (Brasil, 2020).

Um aspecto significativo da nova lei é a promoção do investimento privado no setor. Também foi abordada a questão da cobrança de taxas ou tarifas relacionadas ao Serviço de Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos (SMRSU) em municípios que ainda não possuíam essa estrutura. Adicionalmente, a legislação prevê a atualização dos valores arrecadados em municípios que já efetuam essa cobrança, porém não alcançam a sustentabilidade econômico-financeira necessária para garantir a qualidade e continuidade dos serviços (Brasil, 2020).

No contexto da cobrança de taxas ou tarifas, a Norma de Referência nº 01, datada de 14 de junho de 2021, estabelecida pela ANA, incluiu no item 7.5 o prazo até 31 de dezembro de 2021 para que os municípios ou os responsáveis pela prestação do serviço comunicassem à ANA, e à Entidade Reguladora, quando existente, o instrumento de cobrança ou o cronograma para sua implementação (ANA, 2021). O não cumprimento dessa exigência acarretaria em renúncia de receita, sujeitando os municípios a uma série de implicações conforme previsto na Lei de Responsabilidade Fiscal, Lei Complementar nº 101, de maio de 2000, incluindo a limitação de acesso a recursos federais e emendas parlamentares destinados ao saneamento (Brasil, 2000).

Devido ao não atendimento das disposições, a ANA procedeu, através da Resolução nº 114 de 29 de dezembro de 2021, à prorrogação do prazo até 28 de fevereiro de 2022, visando à coleta das informações pertinentes aos mecanismos de cobrança por parte dos municípios. Ao final desse período, constatou-se que apenas 1.684 municípios haviam efetuado a remessa das mencionadas informações (ANA, 2021).

Nesse viés, em 12 de janeiro de 2022, o governo federal publicou o Decreto nº 10.936 para regulamentar a Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 que instituiu a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNSR). O parágrafo primeiro do artigo nº 30 desse decreto reafirmou a obrigatoriedade da cobrança pelo fornecimento do serviço, conforme previsto no artigo nº 29 da Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que instituiu a Lei do Saneamento

Básico. Essa obrigação também foi reiterada no inciso XIII do artigo nº 19 da PNRS (Brasil, 2007; Brasil, 2010; Brasil, 2022).

A partir de então, estabelecer um mecanismo de cobrança adequado aos custos da gestão dos resíduos e que seja economicamente viável para a população quitar o montante cobrado passou a ser a principal prioridade dos gestores municipais. Além disso, é importante considerar que a escolha desse mecanismo pode ter impactos positivos ou negativos na adesão da população e na sustentabilidade econômico-financeira do sistema.

Essa situação é evidenciada pelos dados disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), que revelaram um índice médio de autossuficiência de apenas 55,0% nos 2.062 municípios brasileiros que atualmente implementam a cobrança. Isso significa que os valores arrecadados por quase metade dos municípios não são suficientes para cobrir os gastos necessários (SNIS, 2022). Como resultado, recursos que poderiam ser direcionados para outras áreas acabam sendo remanejados, de forma paliativa, para o departamento de gestão de resíduos sólidos (Jardim *et al.*, 2012). Esses valores podem representar até cerca de 20% do orçamento municipal (IBGE, 2008).

Os três principais modelos de cobrança são: o "Modelo de Cobrança Fixa", onde o montante a ser cobrado é derivado de um conjunto de critérios, incluindo, por exemplo, a dimensão do imóvel, uma estimativa da quantidade de resíduos produzidos, os níveis de consumo de recursos como água e eletricidade, entre outros; o "Modelo de Cobrança por Utilização", no qual a tarifa é estabelecida em função do peso ou volume dos resíduos gerados; e o "Modelo de Cobrança Combinada", que sintetiza os elementos do método de cobrança fixa e do modelo baseado na utilização, resultando em uma determinação híbrida da tarifa a ser aplicada (Ey, 2020).

O sistema de cobrança fixa através de taxas é um modelo identificado em diversos municípios brasileiros que já adotam tal prática. Isso é exemplificado nos casos de Curitiba, onde a cobrança é integrada ao Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), com os valores determinados conforme a natureza de utilização do imóvel, como residencial, comercial ou industrial, entre outras categorias. Similarmente, em Belo Horizonte, a cobrança está vinculada ao IPTU, e em situações extraordinárias, é aplicada sob outras modalidades de preços públicos. Neste último caso, os valores da cobrança são estabelecidos com base na frequência da coleta necessária, ajustada em relação ao número de unidades econômicas presentes em um único imóvel (Ey, 2020).

Com base em um estudo conduzido por Gremaud *et al.* (2021), verificou-se que no Brasil, 24,88% das cobranças são realizadas em conjunto com o IPTU, enquanto 3,3%

ocorrem por meio de boletos de água. Por outro lado, de acordo com o SNIS, a proporção de municípios que efetuam a cobrança em conjunto com o IPTU é de 83,5%. Os demais municípios optam por métodos de cobrança diferentes, sendo 11,9% por meio de taxa no boleto de água, 4,4% através de boleto específico e 0,2% por tarifa (SNIS, 2022).

Dentro desse contexto, com o objetivo de prestar apoio aos municípios, o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) disponibilizou um modelo de cobrança destinado aos gestores. Esse modelo é resultado da colaboração entre o MDR e a Agência Alemã de Cooperação Internacional (GIZ), no âmbito do Projeto de Cooperação Técnica entre o Brasil e a Alemanha, conhecido como ProteGGEr. Este modelo faz parte de um conjunto de ferramentas de gestão de resíduos sólidos urbanos desenvolvidas pelo projeto (ProteGGEr, 2020).

O modelo inclui um guia intitulado "Roteiro para a Sustentabilidade do Serviço Público de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos," o qual provê diretrizes intrinsecamente ligadas ao procedimento institucional, jurídico e administrativo concernente ao desenvolvimento e à efetivação da política municipal de cobrança para o Serviço de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos. Ademais, está incluso um manual de orientação voltado à adequada utilização desse modelo, designado como "Manual para a Utilização da Planilha de Cálculo de Taxas e Tarifas para Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos" (ProteGGEr, 2020).

Sendo um modelo proposto pelo MDR com a possibilidade de implementação em diversos municípios, e considerando o reduzido percentual atual de municípios que adotam tal cobrança no Brasil, equivalente a apenas 42,1%, esta pesquisa teve como objetivo desenvolver uma proposta de tarifa de cobrança para o Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (SMRSU) em Santana do Araguaia, PA, seguindo o sistema de cobrança da ProteGGEr.

A escolha de conduzir a pesquisa no município de Santana do Araguaia foi embasada por múltiplos fatores. Em primeiro lugar, destaca-se que o município atualmente não cobra tarifa ou taxa pelo Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos, o que oferece um cenário adequado para a investigação. Além disso, a seleção foi motivada pela disponibilidade de logística de recursos financeiros, logística de transporte e logística para a obtenção dos dados necessários. Por fim, destaca-se que a pesquisa detém o potencial de gerar impactos positivos consideráveis para o município, uma vez que visa oferecer soluções concretas e bem fundamentadas para viabilizar a implementação da cobrança da tarifa. Essa iniciativa pode contribuir para aprimorar substancialmente as práticas de gestão dos resíduos sólidos, preencher uma lacuna no conhecimento atualmente disponível sobre o tema e promover

avanços acadêmicos nessa área de estudo.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver uma proposta de tarifa de cobrança para o Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (SMRSU) em Santana do Araguaia, PA, seguindo o sistema de cobrança da ProteGEEr.

2.2 Objetivos Específicos

Para que o objetivo geral seja alcançado serão adotados os seguintes objetivos específicos:

- 1) Caracterizar o serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos e levantar as variáveis utilizadas para calcular o valor da tarifa de acordo com o modelo de cobrança proposto pela ProteGEEr;
- 2) Determinar a proposta de tarifa de cobrança para o Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (SMRSU) para Santana do Araguaia;
- 3) Analisar se o modelo de cobrança é compatível com a realidade da área de estudo.

3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A dissertação está organizada em 7 capítulos correlacionados.

O Capítulo 1 apresenta a introdução.

O Capítulo 2 descreve os objetivos gerais e específicos que nortearam o desenvolvimento.

O Capítulo 3 descreve a divisão dos capítulos.

O Capítulo 4 aborda a revisão de literatura que embasou a pesquisa, apresentando os principais conceitos, dados e aspectos jurídicos relacionados à Cobrança de Taxas ou Tarifas no Serviço de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.

O Capítulo 5 descreve os aspectos metodológicos da pesquisa.

O Capítulo 6 apresenta os resultados e discussões obtidos através da pesquisa.

O Capítulo 7 são tecidas as conclusões do trabalho, relacionando os objetivos identificados inicialmente com os resultados alcançados e os desafios encontrados na execução da pesquisa, além das principais recomendações.

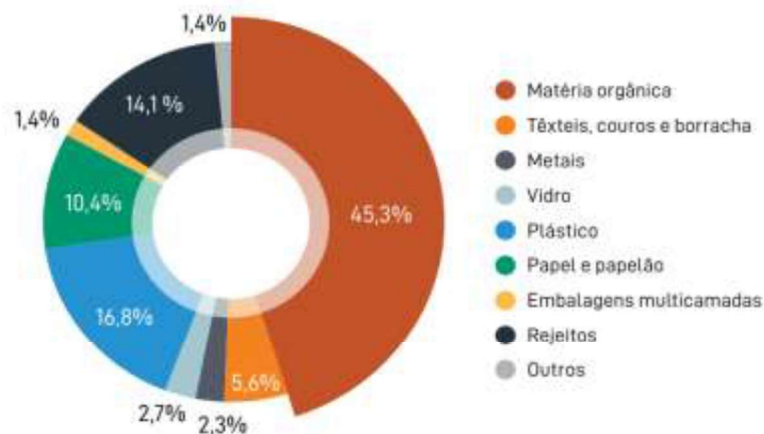
4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) englobam os conjuntos de resíduos gerados tanto por atividades domiciliares (originados nas ações cotidianas de residências urbanas) quanto por atividades de limpeza urbana (resultantes da varrição, higienização de espaços públicos e outros serviços de limpeza urbana, SLU) (Brasil, 2010).

A sua composição gravimétrica pode variar de acordo com diversos fatores, como a sua origem, localização geográfica, renda, hábitos, escolaridade, condições climáticas e composição familiar (Viana, 2015; Fema, 2019; Kim, 2019). No âmbito nacional, de acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil de 2020, os RSU são predominantemente compostos por matéria orgânica, representando 45,3%. Os recicláveis secos correspondem a 35%, com os plásticos contribuindo com 16,8%, papel e papelão com 10,4%, vidros com 2,7%, metais com 2,3% e embalagens multicamadas com 1,4%. Os rejeitos totalizam 14,1%. Outros tipos de resíduos, como têxteis, couros e borrachas, compreendem 5,6%, enquanto a categoria de "outros resíduos" totaliza 1,4% (ABRELPE, 2020), conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 - Gravimetria dos resíduos sólidos no Brasil.



Fonte: ABRELPE (2020)

Conforme o ordenamento jurídico brasileiro, os municípios tornaram-se detentores da titularidade da prestação do serviço. De acordo com o artigo nº 30 da Constituição Federal de 1988, "compete aos municípios legislar sobre assuntos de interesse local, bem como garantir a sua organização e prestação, seja de forma direta ou sob regime de concessão ou permissão";

no artigo nº 10 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) "incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios" e no artigo nº 26 "o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços" (Brasil, 1988; Brasil, 2010).

Em outras palavras, os municípios são responsáveis por elaborar e implementar seus planos de gestão de resíduos sólidos, garantindo a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final adequada dos resíduos gerados em sua jurisdição.

Buscando uma gestão eficiente, a PNRS preconiza a hierarquização de prioridades em sua execução, a saber: não geração (evitar a produção de resíduos), redução (diminuir a demanda por matérias-primas), reutilização (maximizar a vida útil dos materiais, como garrafas de cerveja e refrigerantes, pilhas, etc.), reciclagem (reprocessar resíduos/aproveitamento energético do lixo, quando não for possível reciclar), tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (o que sobrar deve ser depositado em aterros sanitários que causem o mínimo impacto ambiental) (Brasil, 2010; Grisa; Capanema, 2018). A Figura 2 representa a ordem de prioridades na gestão dos resíduos sólidos.

Figura 2 - Ordem de prioridades na gestão dos resíduos sólidos.



Fonte: Grisa; Capanema (2018)

4.2 SMRSU e sua Importância

O Serviço Público de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (SMRSU) abrange a prestação de um serviço público que engloba desde a coleta dos resíduos sólidos até a sua destinação final, envolvendo reutilização, reciclagem, tratamento e disposição adequada. Isso inclui resíduos domésticos, industriais, comerciais e de serviços, em quantidade e qualidade semelhantes à dos resíduos domésticos, que, por decisão do órgão responsável, são categorizados como resíduos sólidos urbanos. Isso se aplica desde que esses resíduos não sejam de responsabilidade direta do seu gerador, conforme estabelecido por normas legais ou administrativas, decisões judiciais ou termos de ajustamento de conduta. Também engloba resíduos provenientes do Serviço Público de Limpeza Urbana (SLU) (ANA, 2021).

A prestação deste serviço é de extrema importância para garantir a saúde pública (evita a proliferação de vetores de doenças como ratos, baratas e mosquitos, evita a contaminação de águas superficiais e subterrânea), proteger o meio ambiente (evita a contaminação do solo, dos recursos hídricos, emissão de gases poluentes, como metano e dióxido de carbono), conservar os recursos naturais (permite a reciclagem de materiais, o que pode ajudar a reduzir a extração de matérias-primas e, conseqüentemente, preservar os recursos naturais), gerar emprego e renda (o setor de gestão de resíduos sólidos pode gerar empregos e renda, tanto diretamente, através da coleta, transporte e tratamento dos resíduos, quanto indiretamente, por meio da cadeia produtiva da reciclagem) e promover a sustentabilidade (a gestão adequada dos resíduos sólidos é uma das formas de se promover o desenvolvimento sustentável, garantindo a preservação do meio ambiente para as gerações futuras) (Neto, 2013; SNIS 2022; Telles, 2022).

Nesse contexto associativo, pesquisas indicam que a falta de gestão dos resíduos sólidos é mais onerosa do que a sua gestão adequada. Os custos podem ser de três a cinco vezes maiores do que os investimentos necessários para a sua execução (ISWA, 2015). Além dos impactos já mencionados, o mau gerenciamento também pode resultar em incêndios em lixões e aterros sanitários. Além disso, tal situação pode prejudicar a imagem de uma cidade ou região, causando impactos negativos na economia local e na saúde da população.

Alguns casos de incêndios em lixões e aterros sanitários registrados no Brasil incluem: o incêndio no lixão da cidade de Inhumas, Goiás, em 2014 (G1, 2014); o incêndio no lixão de Sipop, Mato Grosso, em 2015 (G1, 2015); o incêndio no aterro sanitário de Tauá, Ceará, em 2021 (CBMCE, 2021); incêndios no Aterro Controlado de Rio Branco, Acre, em 2018, 2019 e 2020 (G1, 2020); bem como o incêndio no lixão desativado do Aurá, Pará, em 2022, entre outros (G1, 2022). De maneira geral, o raio de contaminação de um lixão pode abranger até 60

km (ABRELPE, 2022).

Os grupos mais vulneráveis aos impactos negativos da queima de lixo são crianças e idosos, uma vez que possuem uma resistência mais baixa nessa faixa etária (Pereira, 2020). Quando os resíduos são queimados, especialmente os plásticos, liberam substâncias tóxicas que aumentam o risco de doenças cardíacas e respiratórias, como asma e enfisema. Além disso, a queima provoca irritações na pele, náuseas, dores de cabeça e prejudica o sistema nervoso, devido à presença de gases tóxicos como Dioxinas, Furanos, Mercúrio e Bifenilas Policloradas. O poliestireno também é prejudicial ao Sistema Nervoso Central. Os compostos perigosos bromados atuam como agentes carcinogênicos e mutagênicos (Verma *et al.*, 2016).

Estudos indicam que no período de 2016 a 2021, o custo total da saúde no Brasil para tratar dos problemas decorrentes da destinação inadequada de resíduos atingiu a quantia de 1,85 bilhões de dólares (ABRELPE, 2022). Outra pesquisa relacionada aos custos com a saúde pública e à gestão inadequada dos resíduos sólidos estima gastos na área de 10 a 20 \$/T (dólares por tonelada) de RSU, equivalente a uma média de 75 R\$/t (reais por tonelada) (ISWA, 2015).

De acordo com a Associação Brasileira de Recuperação Energética de Resíduos (ABREN), uma gestão adequada poderia resultar em uma economia de aproximadamente R\$2,4 bilhões por ano, ou seja, R\$72 bilhões em um período de 30 anos, no âmbito da saúde pública (ABREN, 2021).

No contexto da emissão de poluentes, a disposição inadequada de resíduos sólidos em lixões, associada à queima não regulamentada de resíduos, é responsável pela emissão de cerca de 6 milhões de toneladas de gás de efeito estufa (CO₂ eq.) anualmente no Brasil. Essa quantidade equivale às emissões geradas por aproximadamente 3 milhões de carros movidos a gasolina em circulação. Apenas a queima ilícita é responsável pela emissão anual de aproximadamente 256.000 toneladas de CO₂ e 216.000 toneladas de metano na atmosfera (SELUR, 2019).

Uma estimativa constatou que, se os resíduos que emitem gás metano e são destinados a aterros sanitários fossem transformados em biogás, seria possível gerar 1,5 bilhões de kWh de energia elétrica por ano. Essa quantidade seria suficiente para abastecer uma cidade com cerca de 600 mil habitantes com energia elétrica (SELUR, 2019).

Seguindo essa perspectiva, um estudo realizado na cidade de São Paulo evidenciou que a disposição final dos resíduos orgânicos domiciliares em aterro possui um impacto negativo nas emissões de gases de efeito estufa (GEE). A pesquisa registrou a emissão de 3.200 GgCO₂-eq no período de 2010 a 2015. Em contrapartida, se a matéria orgânica fosse direcionada para o tratamento biológico em vez de ser aterrada, haveria uma redução

significativa nas emissões de GEE, excedendo 2.000 GgCO₂-eq (Ciccotti; Freire, 2021).

Apesar dos relatos desfavoráveis, registros do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA) indicam o fechamento de mais de 800 lixões por meio do programa "Lixão Zero", que foi estabelecido em 2019 através da Portaria nº 307, de 30 de abril de 2019. Esse programa tem como principal objetivo eliminar os lixões no Brasil e assegurar soluções adequadas para a destinação final dos resíduos sólidos. A iniciativa está fundamentada na Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana (MMA, 2019; MMA, 2022).

Em relação à receita, o setor de resíduos no Brasil, por meio das organizações de catadores, gera anualmente R\$209,03 milhões com a comercialização dos recicláveis recuperados. O faturamento médio por organização é de R\$725,83 mil. Os maiores faturamentos são registrados na região sudeste, atingindo cerca de R\$946,46 mil anualmente, o que supera a média nacional. Ao considerarmos as unidades federativas, o estado de São Paulo lidera em faturamento, totalizando cerca de R\$86,6 milhões. Estima-se que, somente no ano de 2021, as 1.996 cooperativas e associações tenham proporcionado trabalho e renda diretos a 59.609 catadoras e catadores, com uma renda média mensal de R\$1.448,00 (PRAGMA, 2022).

Ainda abordando a perspectiva da geração de emprego e renda, o SNIS revela que o setor é responsável por criar 338,4 mil empregos, incluindo tanto posições diretas como temporárias. Dentre esses, 323,1 mil são empregos diretos, abrangendo trabalhadores próprios e terceirizados, enquanto 15,3 mil são empregos temporários, frequentemente ligados a atividades em municípios turísticos e locais de eventos festivos (SNIS, 2022).

Considerando a relevância ambiental, as cooperativas destinaram para reciclagem, ao longo de 2021, um total de 421,7 mil toneladas de resíduos sólidos. Em termos de média anual por cooperativa ou associação, isso representa 627,6 toneladas de resíduos que deixaram de ser indevidamente descartados no meio ambiente (PRAGMA, 2022).

4.3 Cobrança pelo SMRSU

Sobre o aspecto da gestão dos resíduos sólidos, a prestação do serviço requer consideráveis custos financeiros. Esses custos englobam a aquisição de equipamentos de coleta, transporte e tratamento, bem como despesas operacionais como os salários dos funcionários envolvidos na gestão dos resíduos, pagamentos de juros e impostos, aluguel do prédio, fornecimento de água e luz, plano telefônico, internet, contabilidade e manutenção de equipamentos, entre outros. Além disso, é necessário investir em infraestrutura para a destinação final dos resíduos, tais como aterros sanitários ou usinas de reciclagem (CNM,

2022).

A gestão dos resíduos sólidos urbanos corresponde ao terceiro maior gasto das prefeituras (CNN, 2021). Estimativas do SNIS para o ano de 2020 demonstram que as prefeituras tiveram que alocar 26,63 bilhões de reais para custear o manejo de resíduos sólidos urbanos, o que resultou em um valor de R\$147,44 por habitante ao ano. O montante despendido pelas prefeituras não engloba investimentos, contemplando apenas despesas com pessoal, veículos, manutenção, insumos, terceirizações e outras remunerações (SNIS, 2022).

Conforme a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), conduzida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os gastos podem representar até 20% do orçamento das prefeituras como mencionado anteriormente (IBGE, 2008). Isso é evidenciado nos municípios de Antônio Dias, Mantena e Sapucaí-Mirim, no Estado de Minas Gerais (Júnior *et al.*, 2021). Adicionalmente, estudos indicam que desperdiçamos anualmente R\$8 bilhões devido à falta de manejo adequado dos resíduos sólidos urbanos (IPEA, 2010).

Diante desses desafios financeiros, a maneira apropriada de viabilizar a prestação desse serviço é por meio da cobrança de taxas ou tarifas aos usuários, por meio de suas contas de água, energia, IPTU ou documento específico. Esse método visa a recuperação dos custos envolvidos, a busca pela sustentabilidade econômico-financeira dos contratos e a manutenção de tarifas acessíveis. Essa cobrança é uma responsabilidade cívica essencial para garantir uma gestão eficiente dos resíduos sólidos urbanos e para promover um ambiente saudável para toda a comunidade (Brasil, 2020; ANA, 2021).

A prestação do SMRSU pode ser realizada em âmbito municipal, de acordo com o interesse local, visando atender exclusivamente ao município ou Distrito Federal. Alternativamente, pode ser feita em âmbito regional, através da prestação regionalizada dos serviços por uma associação de entes federativos responsáveis pela gestão dos serviços de interesse comum (ANA, 2021).

No entanto, é essencial priorizar a prestação regionalizada, conforme estabelecido no inciso XIV do artigo nº 2 da Lei 11.444/2007, com a redação dada pela Lei nº 14.026/2020, que aborda os princípios dos serviços públicos de saneamento básico. Esses princípios fundamentais incluem a prestação regionalizada dos serviços, visando alcançar economias de escala e assegurar a universalização, além da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços (Brasil, 2007; Brasil, 2020).

Dessa forma, a regionalização, ou seja, a cooperação entre municípios próximos, pode se revelar uma excelente alternativa para a gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos. Isso é especialmente válido quando as condições técnicas e econômico-financeiras do serviço,

avaliadas por meio de um estudo de viabilidade, indicam de forma vinculativa a necessidade de harmonização das infraestruturas. Isso ocorre, por exemplo, nas etapas de transbordo, transporte, tratamento e disposição final. Esse alinhamento tem o potencial de reduzir os custos para todas as partes envolvidas e, possivelmente, aprimorar a administração dos resíduos de forma geral (Anwandter, 2011).

Caso a gestão municipal seja efetivamente implementada, os recursos que seriam alocados para esse setor poderiam ser direcionados para outras áreas como educação e saúde, por exemplo (Jardim *et al.*, 2012). No entanto, a introdução da cobrança representa um desafio, uma vez que a população não está familiarizada com o pagamento de taxas associadas à gestão dos resíduos sólidos urbanos (Grisa; Capanema, 2018).

Um recurso que pode contribuir para a aceitação da cobrança pela população envolve a disponibilidade transparente e acessível de informações nos mecanismos de controle da cobrança do serviço, conforme estabelecido no artigo nº 21 da Lei 14.026/2020: "A função de regulação, a ser desempenhada por entidade de natureza autárquica com independência decisória e autonomia administrativa, orçamentária e financeira, atenderá aos princípios de transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões". Além disso, o inciso V do artigo nº 9 da Lei 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, reforça que "A concessionária deverá divulgar em seu sítio eletrônico, de forma clara e de fácil compreensão pelos usuários, Tabela com o valor das tarifas praticadas e a evolução das revisões ou reajustes realizados nos últimos cinco anos" (Brasil, 1995; Brasil, 2020).

Quando a população tem acesso a essas informações, ela pode compreender como as tarifas são calculadas e como os recursos são empregados para assegurar a coleta, o tratamento e a destinação adequada dos resíduos sólidos. Isso possibilita que as pessoas avaliem se as tarifas estão em conformidade com as necessidades do serviço e se estão sendo cobradas de maneira justa para todos os usuários. Além disso, a transparência também desempenha um papel na prevenção da corrupção e da má administração dos recursos, visto que os detalhes sobre a cobrança e o uso das taxas estarão acessíveis à sociedade e aos órgãos de supervisão (Grisa; Capanema, 2018).

Dentro desse arcabouço, é crucial evitar que a cobrança seja influenciada por interferências políticas nas decisões técnicas. Caso contrário, isso pode acarretar ineficiências, como baixo desempenho e altos custos operacionais, resultando em tarifas elevadas. Da mesma forma, a pressão política por tarifas reduzidas, para se ajustar à capacidade de pagamento da população, pode levar à prestação de serviços de qualidade inferior (Anwandter, 2011).

É fundamental destacar que um sistema de cobrança bem planejado pode desempenhar

um papel não somente no financiamento de uma gestão mais eficaz dos resíduos, mas também como um elemento educativo, estabelecendo incentivos mais eficazes para a redução da geração de resíduos e o desperdício. Quando as pessoas têm a responsabilidade de pagar de acordo com a quantidade de resíduos que produzem, isso gera um estímulo financeiro para buscar maneiras de diminuir a quantidade de resíduos gerados. Essa mudança pode ser alcançada ao adotar práticas mais sustentáveis, como reduzir o uso de embalagens descartáveis, optar por produtos mais duráveis e de menor impacto ambiental (Jardim *et al.*, 2012; Ey, 2020).

Conforme detalhado nos parágrafos anteriores, a cobrança pode ser realizada através de taxa ou tarifa. No entanto, é recomendável que a cobrança seja efetuada por meio de tarifas, conforme indicado no item 5.1.2 da Norma Regulamentadora 01 (NR 01) da ANA: "Para alcançar a Sustentabilidade Econômico-Financeira, o Regime de Cobrança por meio de Tarifa deve ser preferencialmente adotado" (ANA, 2021).

Adicionalmente, dada sua importância, a cobrança é um dos objetivos da regulamentação, conforme descrito no inciso IV do artigo 22 da Lei nº 11.445/2017, com a redação dada pela Lei nº 14.026/2020: "Definir tarifas que garantam o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos e a modicidade tarifária, por meio de mecanismos que promovam a eficiência e eficácia dos serviços, possibilitando o compartilhamento dos ganhos de produtividade com os usuários" (Brasil, 2007; Brasil, 2020).

4.4 Instrumentos de Cobrança

Os instrumentos de cobrança são meios empregados pela administração pública para angariar recursos financeiros. No Brasil, os dois principais instrumentos de cobrança utilizados para financiar a gestão dos resíduos sólidos urbanos são as taxas e as tarifas. A escolha entre esses instrumentos cabe à administração local, que deve optar pelo mais apropriado à realidade do município. Nesse processo, são considerados fatores como a capacidade de pagamento da população, a eficácia na arrecadação de fundos e a viabilidade técnica e operacional da gestão dos resíduos sólidos urbanos, entre outros aspectos relevantes (Brasil, 2020).

Os instrumentos de cobrança são regulados por regimes específicos, ou seja, conjuntos de leis, regras, normas e princípios legais que são emitidos por autoridades administrativas para orientar a arrecadação. As tarifas e preços públicos seguem o regime administrativo, enquanto as taxas aderem ao regime tributário. O regime de cobrança representa uma parte significativa da administração financeira pública e é fundamental para assegurar que as cobranças ocorram de maneira justa e transparente, em conformidade com as leis e normas pertinentes.

Ao considerar a definição de resíduos sólidos urbanos e as normativas relacionadas à cobrança de taxas e tarifas, é importante recordar que os resíduos provenientes do serviço público de limpeza urbana, que compõem parte desse cenário, e são gerenciados por meio do próprio serviço público de limpeza urbana, não podem ser objeto de cobrança por meio de taxas ou tarifas. Isso se deve ao fato de se tratar de um serviço indivisível, onde não é viável discernir a contribuição individual de cada usuário na produção dos resíduos sólidos. Isso ocorre porque o serviço é prestado pela administração pública para atender à coletividade como um todo, tornando impraticável a imposição de uma cobrança específica para esse serviço por meio de tarifas ou taxas (Brasil, 2010; Brasil, 1966; Brasil, 1988).

Portanto, a cobrança de taxas e tarifas em relação aos serviços públicos de limpeza urbana é considerada inconstitucional, indo contra as disposições do artigo nº 145, inciso II, da Constituição Federal de 1988, e do artigo nº 77 do Código Tributário Nacional, Lei nº 5.172, datada de 25 de outubro de 1966. Nas próximas linhas, serão fornecidas as definições e delineamentos das principais características de ambas as cobranças, à luz das legislações aplicáveis (Brasil, 1966).

4.4.1 Taxa

Conforme a Norma Regulamentadora nº 01 da Agência Nacional de Águas (ANA), "taxa é uma espécie do gênero tributo, instituído mediante lei, pela utilização, efetiva ou potencial, do Serviço Municipal de Resíduos Sólidos Urbanos (SMRSU) prestados ao contribuinte ou postos à sua disposição" (ANA, 2021).

Seguindo a definição acima, o artigo nº 77 da Lei nº 5.172, de 25 de outubro de 1966, que estabeleceu o Código Tributário Nacional (CTN) e as normas gerais de direito tributário aplicáveis à União, Estados e Municípios, e também o artigo nº 145 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, estabelecem que a taxa tem como "fator gerador o exercício regular do poder de polícia, ou a utilização, efetiva ou potencial, de serviço público específico e divisível, prestado ao contribuinte ou posto à sua disposição" (Brasil, 1966; Brasil, 1988).

No seu artigo nº 78, o Código Tributário Nacional (CTN) apresenta a definição de "poder de polícia" da seguinte maneira:

Considera-se poder de polícia atividade da administração pública que, limitando ou disciplinando direito, interesse ou liberdade, regula a prática de ato ou abstenção de fato, em razão de interesse público concernente à segurança, à higiene, à ordem, aos costumes, à disciplina da produção e do mercado, ao exercício de atividades econômicas dependentes de concessão ou autorização do Poder Público, à

tranquilidade pública ou ao respeito à propriedade e aos direitos individuais ou coletivos. (Brasil, 1996).

No artigo nº 79 do CTN, são apresentadas as considerações a respeito do serviço público:

Os serviços públicos a que se refere o artigo 77 consideram-se:

I - Utilizados pelo contribuinte:

a) efetivamente, quando por ele usufruídos a qualquer título;

b) potencialmente, quando, sendo de utilização compulsória, sejam postos à sua disposição mediante atividade administrativa em efetivo funcionamento;

II - Específicos, quando possam ser destacados em unidades autônomas de intervenção, de utilidade, ou de necessidades públicas;

III - Divisíveis, quando suscetíveis de utilização, separadamente, por parte de cada um dos seus usuários (Brasil, 1996).

Tratando-se da cobrança pelo SMRSU, a taxa está associada ao segundo fator gerador, uma vez que o valor cobrado ao cidadão é referente a prestação de um serviço que atende a características de serviço utilizado pelo contribuinte “efetivo” (a administração pública disponibiliza o SMRSU) ou “potencialmente”(a potencialidade é da utilização do serviço pelo contribuinte, não de sua disponibilização, logo, o SMRSU fica disponível ao contribuinte, mesmo que ele não utilize); “serviço específico” (é possível apontar qual o serviço que está sendo prestado ao contribuinte, neste caso, é o SMRSU) e “serviço divisível” (é possível identificar o usuário que utiliza o SMRSU e mensurar por medição ou estimativa a utilização do particular para cada usuário).

Além disso, a taxa é categorizada como um tipo de tributo estatal, vinculada à atividade pública e não à ação do indivíduo (SABBAG, 2015, p. 445). Em outras palavras, o Estado desempenha certa atividade, disponibiliza-a à população e, como resultado, cobra a taxa dos contribuintes.

A cobrança da taxa do SMRSU é compulsória e está regulamentada por lei, requerendo aprovação na câmara municipal. Isso implica que quaisquer modificações, seja nas fórmulas de cálculo ou nos valores cobrados, precisam ser incorporadas à lei e receber nova aprovação (ANA, 2021). Portanto, a gestão desse instrumento de cobrança demanda um esforço adicional. O atraso no processo legislativo pode causar desequilíbrio financeiro nas relações contratuais com os prestadores de serviços enquanto as devidas alterações não forem implementadas (Ey, 2020).

O artigo nº 145, inciso II da Constituição Federal chama atenção para a base de cálculo da taxa “As taxas não poderão ter base de cálculo própria de impostos”, em outros termos, a base de cálculo da taxa deve representar uma razoável equivalência entre o custo efetivo ou potencial da prestação do serviço pelo Estado e o valor exigido do contribuinte. O valor da taxa não deve ser excessivo ou desproporcional em relação ao custo do serviço público

que está sendo prestado ou disponibilizado, além disso, os valores arrecadados não podem ser aplicados alheios ao propósito que justificou a sua instituição, caso isso aconteça, caracteriza-se com ato ilícito de desvio de finalidade passível de sanções (Brasil, 1988; Ey, 2020).

4.4.2 Tarifa

Com efeito, NR 01 da Agência Nacional de Águas define tarifa da seguinte forma:

Espécie do gênero preço público, instituída mediante contrato cujo objeto seja a delegação da prestação de serviço público ou por ato administrativo do Poder Executivo do Titular do serviço ou de Estrutura de Prestação Regionalizada; ou definida por Entidade Reguladora do SMRSU do Titular ou a quem o Titular delegou o exercício dessa competência (ANA, 2021).

A tarifa é um valor público e não está sujeita ao regime tributário. São valores compensatórios em função de um serviço prestado e são aplicados em empreendimentos privados por meio de autorização constitucional sob o regime legal de concessão ou, no máximo, de permissão (Brito, 2015).

Em termos gerais, a prestação de serviços públicos de maneira direta ou por meio de concessão ou permissão, o que envolve a cobrança de tarifas pelo serviço de gestão de resíduos sólidos urbanos, é regulamentada pelo inciso III do parágrafo único do artigo nº 175 da Constituição Federal, que estipula:

Art. 175. Incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos.
Parágrafo único. A lei disporá sobre:
(...)
III - política tarifária (Brasil, 1988);

Como forma de cumprimento, em 13 de fevereiro de 1995, foi promulgada a Lei nº 8.987, que aborda o regime de concessão e permissão para a prestação de serviços públicos, conforme estabelecido no artigo nº 175 da Constituição Federal de 1988. Devido à relevância do assunto, essa lei possui um capítulo dedicado à discussão da política tarifária (Brasil, 1995).

No artigo nº 9 da Lei nº 8.987, fica determinado que "a tarifa do serviço público concedido será fixada pelo preço da proposta vencedora da licitação e mantida conforme as regras de revisão previstas nesta Lei, no edital e no contrato". Dessa forma, a definição da tarifa já está estipulada por uma lei federal, não sendo necessária a criação de uma lei ou decreto local para sua instituição, exceto se a lei orgânica do município o exigir. O edital de licitação, que funciona como a lei do processo licitatório e do contrato correspondente, deve determinar a tarifa a ser cobrada dos usuários do serviço público concedido (BRASIL, 1995).

Isso se torna um ponto positivo, uma vez que nem a revisão, nem o ajuste tarifário dependem de aprovação do poder legislativo, permitindo que as modificações sejam realizadas por meio de procedimentos infralegais. Isso inclui a realização de audiências públicas para debater o novo valor da tarifa, com a participação de representantes dos usuários, empresas prestadoras do serviço e outros interessados. No entanto, é fundamental ressaltar que as decisões das agências reguladoras podem ser questionadas judicialmente, e os usuários têm o direito de recorrer ao sistema judiciário caso acreditem que o novo valor da tarifa não seja justo ou esteja em discordância com as normas estabelecidas para o setor (Ey, 2020).

Vale destacar que as diretrizes de revisão tarifária estipuladas na lei e no contrato devem assegurar o equilíbrio econômico-financeiro da concessão. Isso significa que a tarifa deve ser adequada para cobrir os custos da prestação do serviço público e garantir a remuneração adequada do concessionário (SELUR, 2021).

4.4.3 Tarifa versus Taxa

Como mencionado, as taxas e tarifas são instrumentos distintos, e a busca pela sustentabilidade financeira na gestão dos resíduos sólidos é a semelhança mais notável entre elas. Para uma compreensão mais clara, o Quadro 1 apresenta as principais diferenças.

Quadro 1 - Principais diferenças entre tarifa e taxa.

TARIFA (regime administrativo)	TAXA (tributo – regime tributário)
Regime administrativo/regulatório, podendo ser alterada por ato administrativo.	Necessidade de lei em sentido formal para instituição, alteração de aspectos essenciais, inclusive revisões de seus valores ou de critérios para sua fixação.
Não precisa atender aos princípios tributários, podendo ser aplicada na data prevista no ato administrativo desde que respeitado o interstício de 30 dias previsto no art. 39, caput, da Lei Nº 11.445/2007.	Aplicação do princípio da anterioridade e noventena.
Pode ser cobrada diretamente pelo prestador municipal ou por concessionária.	Cobrada pela administração, podendo ser arrecadada por terceiros em seu nome
É receita do prestador municipal ou da concessionária por eles diretamente arrecadada e apropriada.	É receita pública pertencente ao tesouro municipal vinculada à prestação do serviço.

Fonte: ANA (2021).

4.5 Sustentabilidade Econômica-Financeira

A sustentabilidade econômico-financeira está associada à compensação feita pelos cidadãos pela prestação dos serviços de gestão de resíduos sólidos urbanos. É fundamental para

assegurar a continuidade e a qualidade dos serviços oferecidos à população. Conforme definido na Norma de Referência nº 01 da ANA, de 2021, trata-se da:

Cobrança, arrecadação e efetiva disponibilização ao Prestador de Serviço de recursos financeiros, suficientes para fazer frente aos custos eficientes de operação e de manutenção (OPEX), de investimentos prudentes e necessários (CAPEX), bem como a remuneração adequada do capital investido para a prestação adequada do SMRSU no longo prazo (ANA, 2021).

Em vista disso, para que a sustentabilidade econômico-financeira seja alcançada, é essencial conduzir uma análise minuciosa entre os componentes envolvidos no processo. Estes incluem: definir um regime de cobrança adequado, utilizar critérios para a determinação dos valores cobrados e estabelecer a estrutura mais eficiente para a prestação do serviço. Ademais, é importante implementar mecanismos de ajuste e revisão que assegurem a sustentabilidade contínua dos serviços ao longo do tempo (Ey, 2020; ANA, 2021).

Outros aspectos também precisam ser levados em consideração, como o poder aquisitivo da população, através da adoção de subsídios que isentem ou estabeleçam valores acessíveis a serem cobrados, o que é conhecido como taxa ou tarifa social. A tarifa e a regionalização são dois elementos que devem ser priorizados e podem contribuir para atingir a receita necessária, definida como "receita suficiente para ressarcir o Prestador de Serviço das despesas administrativas e dos custos eficientes de operação e manutenção (OPEX), de investimentos prudentes e necessários (CAPEX), bem como para remunerar de forma adequada o capital investido," garantindo assim a sustentabilidade econômico-financeira (ANA, 2021).

4.6 Aspectos Jurídicos para a Cobrança de Taxas ou Tarifas no SMRSU

Relatos indicam que a cobrança pela prestação de serviços relacionados à gestão dos resíduos sólidos constitui uma prática antiga. Os primeiros registros catalogados na Europa remontam ao século XVII, quando o valor cobrado tinha como finalidade apenas custear a coleta dos resíduos sólidos. Atualmente, o valor cobrado abrange todas as etapas da gestão. Com o passar do tempo, essa prática expandiu-se e está presente em diversos países, como o Reino Unido, França, Itália, Japão, Alemanha, Estados Unidos da América e outros (Ey, 2020).

No contexto brasileiro, a cobrança de taxas ou tarifas relacionadas aos serviços públicos de saneamento básico é regulamentada pela Lei nº 14.026, de 15 de janeiro de 2020, que atualizou o marco legal do saneamento básico. O artigo nº 29 dessa Lei determina:

Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, e, quando necessário, por outras formas adicionais, como subsídios ou subvenções, vedada a cobrança em duplicidade de custos administrativos ou gerenciais a serem pagos pelo

usuário (Brasil, 2020).

No inciso II do artigo nº 29, é explanada sobre a cobrança nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos "nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, conforme o regime de prestação do serviço ou das suas atividades" (Brasil, 2020).

Para complementar a Lei nº 14.026, foi promulgada a Resolução nº 79 em 14 de junho de 2021, que aprovou a Norma de Referência nº 01. Essa norma dispõe sobre o regime, a estrutura e os parâmetros da cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, bem como os procedimentos e prazos de fixação, reajuste e revisões tarifárias (Brasil, 2021).

No entanto, é válido lembrar que a cobrança de taxa ou tarifa era um tema que já vinha sendo mencionado desde a Lei nº 11.445, de janeiro de 2007 (Brasil, 2007). Em seu artigo nº 29, atualizado com a Lei nº 14.026/2020, afirmava sugestivamente "os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços" (Brasil, 2020). O termo "sempre que possível" acarreta uma interpretação no sentido de que a cobrança de taxas e tarifas não era obrigatória. Com a atualização do marco legal do saneamento básico, esse termo foi retirado. Entretanto, a nova redação explicitou as duas principais formas de cobrança, "taxas e tarifas", assim como incorporou informações sobre formas adicionais, como "subsídios ou subvenções".

Posteriormente, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, objeto da Lei nº 12.305/2010, deu mais evidência à cobrança no inciso XIII do artigo nº 19 como exigência de conteúdo mínimo dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos: "os planos municipais de gestão integrada de resíduos têm o seguinte conteúdo mínimo: Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços" (Brasil, 2010).

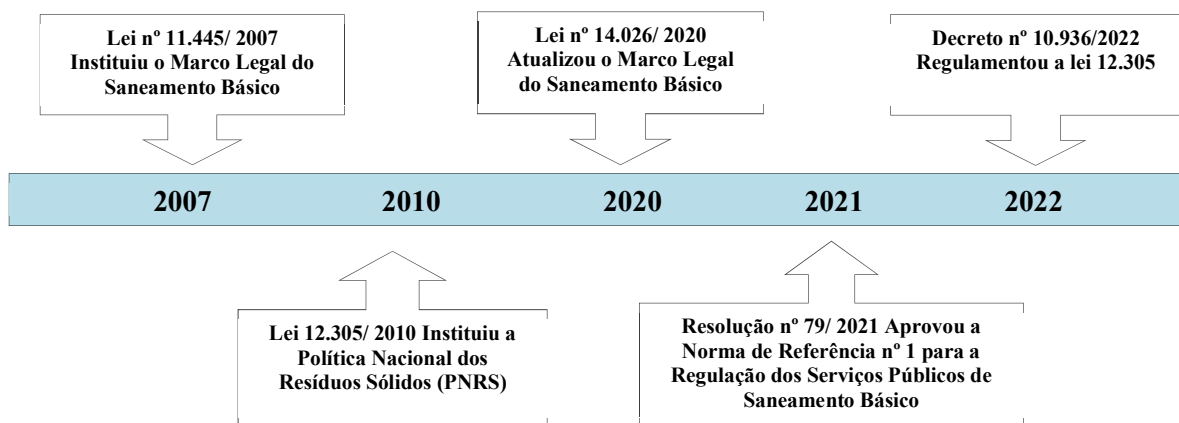
Além disso, a referida Lei reforçou a questão nos incisos II e VII do artigo nº 6 ao inserir, respectivamente, os termos "poluidor pagador" e "responsabilidade compartilhada" como dois de seus princípios (Brasil, 2010).

O princípio "poluidor-pagador" tem o objetivo de incentivar que aqueles que causam impacto ambiental arquem com os custos e responsabilidades decorrentes de suas atividades, assim como estimular que as empresas e pessoas físicas sejam mais responsáveis e conscientes em relação às suas atividades e impactos ambientais. No contexto da gestão dos resíduos sólidos urbanos, significa desonerar o poder público de arcar com os custos do gerenciamento dos RSU, devendo ser arcado pelo seu gerador, neste caso, os cidadãos usuários do serviço, conforme

disciplina do poder público municipal. Associado ao princípio supramencionado, aplica-se o conceito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, onde cada ente tem atribuições individualizadas ao longo do ciclo de vida de um produto, incluindo desde a fabricação até a disposição final (Brasil, 2010; Soler; Filho, 2019).

Por fim, em janeiro de 2022, o governo federal publicou o Decreto nº 10.936 para regulamentar a Lei nº 12.305 de 2010, cujo parágrafo primeiro do artigo nº 30 reforçava mais uma vez a obrigatoriedade da cobrança pela prestação do serviço: “A sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos será assegurada por meio de instrumento de remuneração, com cobrança dos usuários, garantida a recuperação dos custos decorrentes da prestação dos serviços essenciais e especializados” (Brasil, 2020). A Figura 3 apresenta a linha do tempo dos dispositivos legais relacionados à cobrança de taxa ou tarifa sobre o SMRSU.

Figura 3 - Cronologia dos dispositivos legais de cobrança no manejo dos resíduos sólidos urbanos.



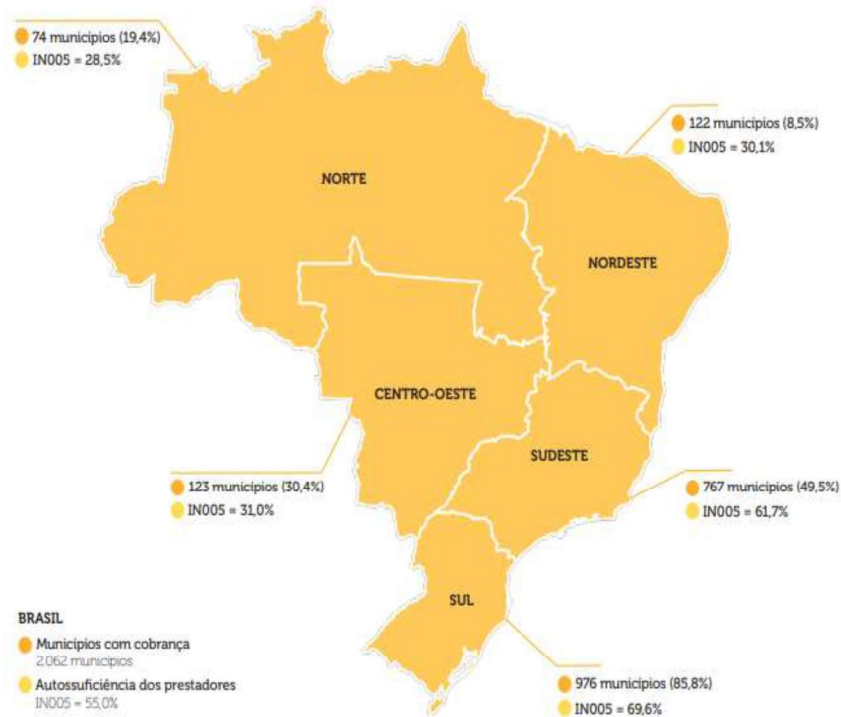
Fonte: Autor (2023).

4.7 Panorama da Cobrança de Taxas ou Tarifas e da Sustentabilidade Econômico-Financeira no Setor de Resíduos Sólidos no Brasil

De acordo com o diagnóstico do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS 2021/2022, atualmente no Brasil, 2.062 municípios, correspondendo a 42,1% do total, realizam a cobrança de taxas ou tarifas pela gestão dos resíduos sólidos urbanos. Entre esses municípios, apenas 55,0% conseguem alcançar a autossuficiência financeira, o que significa que os valores arrecadados não são suficientes para cobrir os custos da prestação do serviço (SNIS, 2022). A Figura 4 apresenta o panorama da cobrança de taxas ou tarifas e da

sustentabilidade econômico-financeira no setor de resíduos sólidos no Brasil.

Figura 4 - Cobrança pelo serviço e autosuficiência dos órgãos gestores em 2021.



Fonte: SNIS (2022).

Ao considerar a análise por região, como demonstrado na figura acima, nota-se que a região sul apresentou o maior percentual de municípios que implementam a cobrança, com um índice de 85,8%, e também alcançam a autossuficiência econômico-financeira, atingindo 69,6%. Por outro lado, a situação mais crítica é observada na região norte, onde apenas 19,4% dos municípios adotam a cobrança, e somente 28,5% conseguem atingir a autossuficiência (SNIS, 2022).

Além disso, o estudo revelou que municípios de menor porte, com até 30 mil habitantes, que optam pela cobrança, enfrentam maiores dificuldades na arrecadação dos valores e na obtenção da sustentabilidade econômico-financeira. Nesses locais, o índice de autossuficiência é de apenas 39,8%. Por outro lado, em municípios maiores, com população superior a 4 milhões de habitantes, a arrecadação da taxa ou tarifa é capaz de cobrir 71,7% das despesas (SNIS, 2022).

4.8 Modelo de Cobrança da ProteGEEr

O modelo de cobrança da ProteGEEr é uma ferramenta de modelagem que tem como objetivo auxiliar os responsáveis a calcular os custos do SMRSU e determinar o valor base para a cobrança de taxas ou tarifas. Essa determinação é feita com base nos custos e em fatores associados aos usuários desses serviços. A ferramenta é composta por uma Planilha de Cálculo desenvolvida no editor de planilhas Excel® (Versão MS Office 2010), acompanhada de um manual de instruções e um roteiro didático intitulado "Roteiro para a Sustentabilidade do Serviço Público de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos". Este roteiro oferece soluções tecnológicas, administrativas e econômicas com o objetivo de orientar gestores na implementação das diretrizes definidas no Marco Legal do Saneamento Básico (ProteGEEr, 2021).

O desenvolvimento desse modelo se deu por meio de um projeto de cooperação técnica entre o Brasil e a Alemanha, visando promover a gestão sustentável e integrada dos resíduos sólidos urbanos nos municípios brasileiros. Essa iniciativa é implementada através de uma parceria entre a Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável, representada pela Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, e o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) (ProteGEEr, 2021).

Quanto à utilização da ferramenta, esta pode ser empregada tanto em situações em que a gestão dos serviços de manejo de resíduos sólidos é realizada diretamente por órgãos da administração municipal (como secretarias, departamentos, divisões, setores, etc.), quanto por entidades da administração indireta (como autarquias ou empresas municipais), mesmo quando ocorre terceirização ou delegação de atividades. Contudo, é importante observar alguns aspectos ao utilizar o modelo, como detalhado no Quadro 2.

Quadro 2 - Aspectos a serem observados no uso do modelo de cobrança da ProteGEEr.

Concessão administrativa (PPP) parcial ou integral	A ferramenta pode ser usada normalmente tratando o pagamento da contraprestação da PPP como despesa com serviços de terceiros
Delegação/concessão comum ou patrocinada (prestador remunerado com a cobrança de tarifas)	A ferramenta só pode ser aplicada sem ajustes se a metodologia contratual de cálculo do custo do serviço for baseada no custo histórico-contábil, por competência de exercício. A ferramenta não se aplica para concessão cuja tarifa é calculada com base no “fluxo de caixa descontado” (custo incremental médio de todo o período da concessão).
Prestação regionalizada direta ou indireta	Por consórcio, a ferramenta somente pode ser aplicada se a metodologia de cálculo do custo for baseada no

	custo histórico-contábil. Neste caso pode ser aplicada de forma agregada para todos os municípios, se a estrutura tarifária regional for única; ou pode ser aplicada para cada município, se suas estruturas tarifárias (condições contratuais) forem diferentes, mediante rateio das despesas comuns. .
--	--

Fonte: Adaptado de ProteGEEr (2021).

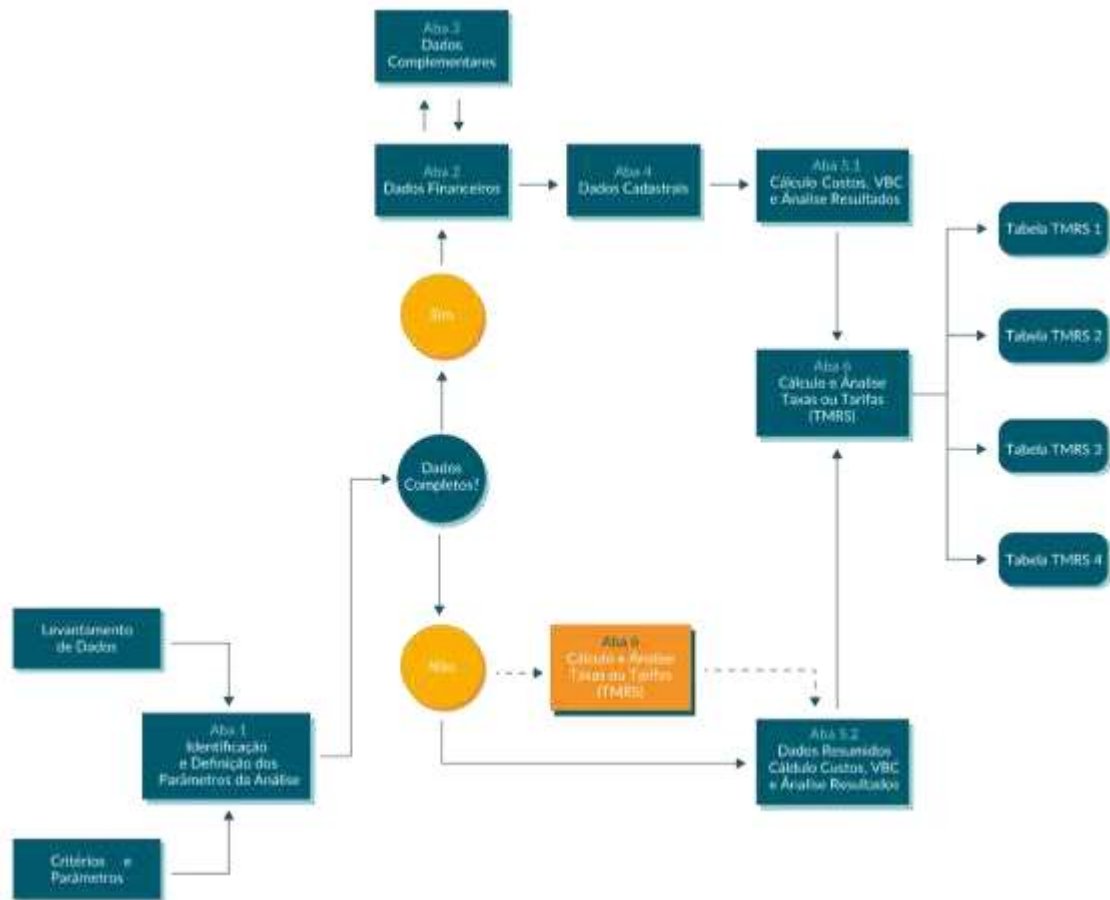
Segundo o manual, o modelo pode ser empregado de duas maneiras distintas: aplicação completa e aplicação parcial ou resumida. Abaixo, são apresentadas considerações sobre ambas as abordagens:

1) Aplicação Completa: essa modalidade envolve a utilização de todas as planilhas (abas) identificadas na ferramenta com os números 1 a 6. É recomendada quando existirem informações detalhadas de natureza financeira e contábil, e quando a prestação do SMRSU abranger diversas atividades, tais como coleta convencional, coleta seletiva, triagem, compostagem, transbordo, operação de aterro sanitário, entre outras. Essa abordagem é adequada também quando o serviço for fornecido por um único órgão ou entidade.

2) Aplicação Parcial ou Resumida: essa modalidade envolve apenas as planilhas (abas) identificadas com os números 1, 5 e 6. É indicada quando não houver informações detalhadas sobre os serviços prestados ou quando a prestação estiver relacionada somente às atividades de coleta de resíduos domiciliares e à operação de aterro sanitário.

Além das planilhas mencionadas, a ferramenta conta com as abas auxiliares 7 e 8, cujo conteúdo visa esclarecer dúvidas relacionadas à definição de termos e auxiliar na coleta de informações para o cálculo ou estimativa das despesas de depreciação e exaustão de ativos imobilizados, bem como das despesas administrativas e operacionais. Esses componentes são fundamentais para o custo dos serviços. A Figura 5 ilustra o fluxo de utilização da ferramenta.

Figura 5 - Fluxo de utilização da ferramenta.



Fonte: Planilha de Cálculo de Taxas ou Tarifas dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (MDR, 2021).

A seguir, serão fornecidas considerações sobre as seis planilhas necessárias para calcular o valor da taxa e da tarifa. Essas planilhas já contêm informações ilustrativas fornecidas pelo próprio modelo de cobrança.

Planilha 1: Apresentação e Orientações Gerais sobre a Ferramenta

Nessa planilha, é fundamental fornecer os elementos de caracterização da análise que será conduzida. Isso inclui a identificação tanto do município quanto do prestador dos serviços, bem como os dados e parâmetros de decisão pertinentes à análise. Essas informações são essenciais para o correto funcionamento da ferramenta e podem ser observadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Identificação, parâmetros da análise e índice geral

				Revisão	0	Data	
João B Peixoto				Data	17/11/2021	Revisada por	

1	Nome do Município e do Estado (UF)	Município de Serra do Judá - MG		Senha Provisória 12345
2	Órgão ou entidade gestora do serviço	Secretaria de Serviços Urbanos		
3	Regime e forma de prestação	Prestação direta por órgão da Administração Direta		
4	Ano-base de cálculo dos custos (ano anterior ao de vigência da taxa ou tarifa)	2021		
5	Parcela (%) da despesa de depreciação/exaustão dos ativos apropriada no custo do serviço	100,0%		
6	Parcela (%) das despesas indiretas administrativas e de apoio apropriada no custo do serviço	10,0%		
7	Parcela (%) do custo do serviço a ser cobrado dos usuários admitido pela política de cobrança	100,0%		
8	Índice de reajuste para cálculo/estimativa do custo básico do ano atual	INPC	6,93%	
9	Base de aplicação do índice de reajuste	1	1 - Reajuste de todas parcelas	
10	Taxa de remuneração dos investimentos em operação (capital investido)	6,45%		
11	Fator de rateio da taxa ou tarifa	2. Quantidade de domicílios com coleta de RSU		
12	Previsão de aumento da quantidade de economias/domicílios com abastecimento de água (%)	2,0%		
13	Previsão de aumento da quantidade de domicílios com coleta de RSU (%)	2,0%		
14	Versão da ferramenta utilizada	Versão Completa	Ir para Aba 2	

ATENÇÃO: Preencher/alterar somente as células em verde.

Legenda de cores das células:

	Verde - Informação a ser fornecida pelo usuário
	Vermelho - Erro de cálculo nesta célula
	Amarelo - Resultado de cálculo
	Branco - Outros resultados de cálculo
	Azul - Células de totalização, resultados de cálculo a medida que você alimenta os dados

Fonte: Planilha de Cálculo de Taxas ou Tarifas dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (MDR, 2021)

Planilha 2: Dados Financeiro-Contábeis dos Serviços

Esta planilha é composta por dois quadros de informações, a saber: 1) Quadro de Dados Financeiro-Contábeis das Despesas e 2) Quadro de Dados Financeiro-Contábeis das Receitas. As considerações específicas para cada um deles estão detalhadas a seguir:

Quadro 1: Dados Financeiro-Contábeis das Despesas

Neste quadro, a estrutura é organizada em dois níveis: no primeiro nível, por tipo ou natureza de despesa; no segundo nível, por tipo de atividade. Esse formato permite abranger as possíveis diversas atividades envolvidas no serviço de manejo de resíduos. A desagregação das despesas nesse nível presume que o município ou a entidade responsável pelo serviço possua sistemas de contabilidade ou gerenciais que possam fornecer detalhamentos das despesas por atividade, como ilustrado na Tabela 2.

Tabela 2 - Estrutura de dados das despesas

Estrutura sintética das despesas com os serviços de manejo de resíduos Planilha para coleta de informações das despesas no sistema de contabilidade (balançetes analíticos das despesas) e/ou em relatórios gerenciais de controle das despesas com os serviços.		
Esta planilha é recomendada quando houver outras atividades além da coleta e operação de aterro, quando o serviço for prestado por um único órgão ou autarquia municipal, ou quando existirem informações detalhadas por tipo/natureza da despesa.		
ELEMENTOS DAS DESPESAS (principais grupos/subgrupos de contas)	Valores	
	Ano-Base	Ano Atual
	2021	2022
1 Despesas com pessoal (proventos, encargos previdenciários e benefícios)		
1.1 Pessoal próprio (inclui cedido de outros órgãos) — Subtotal	539.184,10	587.307,71
1.1.1 Administração central	0,00	0,00
1.1.2 Central de operação da coleta (convencional e seletiva)	296.132,20	322.562,79
1.1.3 Unidade de triagem, compostagem e processamento (ecopontos)	0,00	0,00
1.1.4 Central de transbordo/triagem	0,00	0,00
1.1.5 Central de tratamento ou aterro sanitário	243.051,90	264.744,93
1.2 Pessoal contratado (mão de obra terceirizada) — Subtotal	0,00	0,00
1.2.1 Administração central	0,00	0,00
1.2.2 Central de operação da coleta (convencional e seletiva)	0,00	0,00
1.2.3 Unidade de triagem, compostagem e processamento (ecopontos)	0,00	0,00
1.2.4 Central de transbordo/triagem	0,00	0,00
1.2.5 Central de tratamento ou aterro sanitário	0,00	0,00
2 Serviços de terceiros (não inclui pessoal/mão de obra contratada) — Subtotal	52.725,00	56.376,35
2.1 Serviços administrativos, limpeza e conservação predial	0,00	0,00
2.2 Serviços de coleta domiciliar convencional	52.725,00	56.376,35
2.3 Serviços de coleta seletiva	0,00	0,00
2.4 Serviços de operação de unidade de triagem e compostagem e ecopontos	0,00	0,00
2.5 Serviços de operação de unidade de transbordo e transporte	0,00	0,00
2.6 Serviços de operação de central de tratamento ou aterro sanitário	0,00	0,00
2.7 Disposição de resíduos em unidades de transbordo ou central de tratamento de terceiros	0,00	0,00
3 Aluguel de imóveis — Subtotal	0,00	0,00
3.1 Administração central	0,00	0,00
3.2 Central de operação da coleta (convencional e seletiva)	0,00	0,00
3.3 Galpão/área de triagem, compostagem e processamento (ecopontos)	0,00	0,00
3.4 Central de transbordo/triagem	0,00	0,00
4 Aluguel de veículos, máquinas e equipamentos — Subtotal	0,00	0,00
4.1 Uso geral (administração e apoio operacional)	0,00	0,00
4.2 Coleta convencional	0,00	0,00
4.3 Coleta seletiva	0,00	0,00
4.4 Unidade de triagem, compostagem e processamento (ecopontos)	0,00	0,00
4.5 Transbordo e transporte	0,00	0,00
4.6 Central de tratamento ou aterro sanitário	0,00	0,00
5 Combustível e manutenção de veículos, máquinas e equipamentos — Subtotal	91.983,50	102.032,94
5.1 Uso geral (administração e apoio operacional)	0,00	0,00
5.2 Coleta convencional	49.852,50	55.299,02
5.3 Coleta seletiva	0,00	0,00
5.4 Unidade de triagem, compostagem e processamento (ecopontos)	0,00	0,00
5.5 Transbordo e transporte	0,00	0,00

5.6 Central de tratamento ou aterro sanitário	42.131,00	46.733,92
6 Energia elétrica — Subtotal	0,00	0,00
6.1 Administração central	0,00	0,00
6.2 Central de operação da coleta (convencional e seletiva)	0,00	0,00
6.3 Unidade de triagem, compostagem e processamento (ecopontos)	0,00	0,00
6.4 Central de transbordo/triagem	0,00	0,00
6.5 Central de tratamento ou aterro sanitário	0,00	0,00
7 Materiais de consumo — Subtotal	0,00	0,00
7.1 Administração central	0,00	0,00
7.2 Central de operação da coleta (convencional e seletiva)	0,00	0,00
7.3 Unidade de triagem, compostagem e processamento (ecopontos)	0,00	0,00
7.4 Central de transbordo/triagem	0,00	0,00
7.5 Central de tratamento ou aterro sanitário	0,00	0,00
8 Despesas com a cobrança e arrecadação de taxas e tarifas	141.590,40	151.395,91
9 Despesas diversas	29.200,00	31.222,18
10 Despesas extraordinárias ou eventuais	0,00	0,00
11 Provisões de despesas contingentes — cíveis e trabalhistas, desativação de aterro	0,00	0,00
Total das despesas administrativas e operacionais (A)	854.683,00	928.335,09
12 Despesas indiretas	85.468,30	92.833,51
13 Despesas de depreciação e exaustão de ativos (B)	105.400,00	110.150,00
<u>Depreciação de ativos do sistema de coleta convencional e seletiva</u>	25.000,00	25.000,00
Depreciação de ativos de unidades de processamento (triagem, compostagem), ecopontos	0,00	0,00
Depreciação de ativos de unidades de transbordo e transporte	0,00	0,00
<u>Depreciação e exaustão de ativos da central de tratamento ou aterro sanitário</u>	80.400,00	85.150,00
Depreciação de bens de uso geral e da administração central e unidades de apoio técnico	0,00	0,00
14 Despesas financeiras — juros e encargos de empréstimos (C)	0,00	0,00
15 PIS/PASEP — sobre receitas do serviço RSU (D)	10.561,12	11.427,46
16 Despesas de regulação e fiscalização dos serviços (E)	0,00	0,00
Custo Contábil Total dos Serviços (A+B+C+D+E)	1.056.112,42	1.142.746,06

Fonte: Planilha de Cálculo de Taxas ou Tarifas dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (MDR, 2021)

Os valores correspondentes ao ano-base podem ser obtidos por meio de relatórios contábeis ou relatórios gerenciais que controlam as despesas dos serviços. Caso esses relatórios não estejam disponíveis, a Planilha 8 apresenta um modelo de quadro que pode ser adotado para a coleta e gestão das informações das despesas.

Quadro 2: Dados Financeiro-Contábeis das Receitas

Esta planilha está organizada com base nas fontes ou origens das receitas. Isso abrange receitas diretas provenientes de taxas ou tarifas, bem como receitas geradas por multas e encargos devido a atrasos no pagamento das taxas ou tarifas pelos usuários. Além disso, contempla a possibilidade de existirem receitas vinculadas a atividades acessórias (itens 6 a 10 desta planilha) e outras receitas não operacionais diversas (itens 11 a 14 desta planilha), caso a prestação de serviços seja realizada por uma entidade da Administração Indireta (autarquia ou empresa municipal).

É importante destacar que essa planilha não será usada quando a análise tiver o objetivo de criar e implementar a taxa ou tarifa de resíduos pela primeira vez, uma vez que as receitas ainda não estarão disponíveis. Entretanto, é uma ferramenta relevante para análises futuras de reajustes ou revisões da taxa ou tarifa atual, assim como para avaliar alterações na

política de cobrança em vigor. A Tabela 3 ilustra os dados financeiro-contábeis das receitas.

Tabela 3 - Dados financeiro-contábeis das receitas

Estrutura sintética da receita com os serviços de manejo de resíduos		
Tabela para coleta de informações das receitas dos serviços no sistema de contabilidade (balancetes analíticos das receitas) e/ou em relatórios gerenciais de controle das receitas lançadas e arrecadadas relativas aos serviços.		
ELEMENTOS DAS RECEITAS	Valores	
	Ano-Base	Ano Atual
	2021	2022
1. Receitas de taxas e tarifas — valores faturados/lançados no ano ⁽¹⁾	0	0
2. Receitas de multas e encargos por inadimplência — valores lançados/provisionados no ano	0	0
Sub-total — Receitas lançadas/provisionadas no ano (a)	0	0
3. Valores arrecadados no ano - receita corrente + dívida ativa de taxas e tarifas ⁽²⁾	0	0
4. Valores arrecadados no ano relativos a multas e encargos (dívidas do ano e anteriores)	0	0
5. Isenções e subsídios legais concedidos	0	0
Sub-total — Receita arrecadada + isenções e subsídios concedidos no ano (b)	0	0
Receitas acessórias arrecadadas no ano - receita corrente + dívida ativa ⁽²⁾		
6. Recebimento de RDO de grandes geradores no aterro ou central de tratamento	0	0
7. Recebimento de RCC no aterro ou central de tratamento	0	0
8. Recebimento de resíduos volumosos no aterro ou central de tratamento	0	0
9. Recebimento e tratamento de RSS no aterro ou central de tratamento	0	0
10. Venda de composto orgânico e materiais recicláveis	0	0
Sub-total — Receitas acessórias arrecadadas no ano (c)	0	0
11. Receitas de aplicações financeiras	0	0
12. Receitas extraordinárias (indenizações recebidas)	0	0
13. Alienação/venda de bens patrimoniais	0	0
14. Outras receitas dos serviços (especificar)	0	0
Sub-total — Outras receitas no ano (d)	0	0
15. Repasses orçamentários do Tesouro Municipal (e)	0	0
16. Empréstimos realizados — desembolsos recebidos no ano (f)	0	0
17. Subvenções recebidas (repasses e doações de entes públicos e privados) ⁽³⁾ (g)	0	0
Total - Receitas correntes e de capital (b+c+d+e+f+g)	0	0

Fonte: Planilha de Cálculo de Taxas ou Tarifas dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (MDR, 2021)

Planilha 3: Dados Complementares dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos

Esta planilha destina-se à inserção de dados relativos aos ativos imobilizados e às informações operacionais da prestação do serviço de manejo de resíduos sólidos. Esses dados são utilizados na estrutura de cálculo dos custos desse serviço e na base de cálculo das taxas ou tarifas associadas à sua prestação. A planilha é composta por dois quadros:

Quadro 1: Dados Financeiro-Contábeis dos Ativos Imobilizados

Esse quadro apresenta uma visão resumida das informações referentes aos valores de aquisição e depreciação dos ativos imobilizados. Nele, devem ser inseridos os montantes acumulados de aquisição e/ou construção e implantação das infraestruturas operacionais e administrativas ligadas ao serviço de manejo de resíduos sólidos, além dos valores acumulados de depreciação, amortização ou exaustão correspondentes, conforme ilustrado na Tabela 4.

Tabela 4 - Dados financeiro-contábeis dos ativos imobilizados

Estrutura sintética de dados financeiro-contábeis dos ativos imobilizados						Taxas de depreciação, amortização e exaustão sugeridas (% por ano)
Nesta tabela, devem ser informados os valores acumulados de aquisição, construção ou implantação dos bens que compõem os ativos imobilizados vinculados à prestação do serviço, bem como os respectivos valores acumulados de depreciação, amortização ou exaustão.			Valores			
			Saldo anterior	Ano-base	Ano atual	
Centros de custos	Alocações (bens)	Elementos contábeis	2.020	2.021	2.022	
Atividades de Coleta de Resíduos	Terrenos	Valor de aquisição acumulado	0	0	0	
	Edificações e instalações	Valor de aquisição/construção acumulado	0	0	0	
		(-) Valor da depreciação acumulada	0	0	0	2%
	Veículos, máquinas e equipamentos operacionais	Valor de aquisição acumulado	250.000	250.000	250.000	
		(-) Valor da depreciação acumulada	-137.500	-162.500	-187.500	10%
	Mobiliários e outros bens móveis	Valor de aquisição acumulado	0	0	0	
(-) Valor da depreciação acumulada		0	0	0	10%	
Unidades de Processamento de Resíduos (triagem, compostagem, outros)	Terrenos	Valor de aquisição acumulado	0	0	0	
	Edificações e instalações	Valor de aquisição/construção acumulado	0	0	0	
		(-) Valor da depreciação acumulada	0	0	0	2%
	Veículos, máquinas e equipamentos operacionais	Valor de aquisição acumulado	0	0	0	
		(-) Valor da depreciação acumulada	0	0	0	10%
	Mobiliários e outros bens móveis	Valor de aquisição acumulado	0	0	0	
(-) Valor da depreciação acumulada		0	0	0	10%	
Unidades de Transbordo e Transporte para Central de Tratamento	Terrenos	Valor de aquisição acumulado	0	0	0	
	Edificações e instalações de Transbordo	Valor de aquisição/construção acumulado	0	0	0	
		(-) Valor da depreciação/exaustão acumulada	0	0	0	2%
	Veículos, máquinas e equipamentos operacionais	Valor de aquisição acumulado	0	0	0	
		(-) Valor da depreciação acumulada	0	0	0	10%
	Mobiliários e outros bens móveis	Valor de aquisição acumulado	0	0	0	
(-) Valor da depreciação acumulada		0	0	0	10%	
Unidades de Disposição Final (central de tratamento, aterro sanitário)	Terrenos - uso permanente	Valor de aquisição acumulado	0	0	0	
	Edificações e instalações de uso permanente	Valor de aquisição/construção acumulado	120.000	120.000	120.000	
		(-) Valor da depreciação acumulada	-6.000	-12.000	-18.000	5%
	Terreno e instalações Aterro Sanitário (exaustão/amortiz.)	Valor de aquisição/construção acumulado	325.000	325.000	325.000	
		(-) Valor da depreciação acumulada	-16.250	-32.500	-48.750	5%
	Células individuais de aterramento	Valor de construção acumulado	65.500	65.500	140.500	
		(-) Valor da depreciação acumulada	-32.750	-65.500	-103.000	50%
	Veículos, máquinas e equipamentos operacionais	Valor de aquisição acumulado	254.000	254.000	254.000	
(-) Valor da depreciação acumulada		-94.800	-120.200	-145.600	10%	
Mobiliários e outros bens móveis	Valor de aquisição acumulado	0	0	0		
	(-) Valor da depreciação acumulada	0	0	0	10%	
Bens de Uso Geral do Serviço RSU —	Bens imóveis (terrenos)	Valor de aquisição acumulado	0	0	0	
		Valor de aquisição acumulado	0	0	0	

Administrativos e Operacionais	Bens imóveis (edificações e instalações)	(-) Valor da depreciação acumulada	0	0	0	2%
	Veículos, máquinas e equipamentos operacionais	Valor de aquisição acumulado	0	0	0	
		(-) Valor da depreciação acumulada	0	0	0	10%
	Mobiliários e outros bens móveis	Valor de aquisição acumulado	0	0	0	
(-) Valor da depreciação acumulada		0	0	0	10%	
TOTALS	Ativos imobilizados totais	Valor de aquisição acumulado	1.014.500	1.014.500	1.089.500	
		(-) Valor de depreciação/exaustão acumulado	-287.300	-392.700	-502.850	
	Ativos imobilizados — Saldo Líquido			727.200	621.800	586.650

Fonte: Planilha de Cálculo de Taxas ou Tarifas dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (MDR, 2021)

Quadro 2: Informações Operacionais

Este quadro apresenta informações concisas sobre as quantidades de resíduos manipuladas nas distintas etapas ou atividades dos serviços. Nele, devem ser inseridos os dados relativos ao movimento de resíduos em várias fases ou atividades da prestação dos serviços, como demonstrado na Tabela 5.

Tabela 5 - Informações sobre movimentação de resíduos

Tabela 2 — INFORMAÇÕES OPERACIONAIS			
Quantidade de resíduos movimentados		2021	2022
Massa de resíduos coletada — Total (ton)		2.619	2.666
Massa de RDO coletada ANUALMENTE (coleta convencional) (ton)		2.619	2.666
Massa de resíduos recicláveis coletada ANUALMENTE (coleta seletiva) (ton)			
Massa de RPU coletada ANUALMENTE (varrição, entulhos e outros) (ton)			
Massa de resíduos entregues pelos geradores diretamente na central de tratamento (ton)			
Massa de resíduos entregues pelos geradores diretamente em unidades de triagem/processamento (ton)			
Massa de resíduos recuperados nas unidades de triagem/processamento (ton)			
Massa TOTAL de resíduos destinados a unidades de transbordo (ton)			
Massa TOTAL de resíduos destinados a centrais ou aterros sanitários de terceiros (ton)			
Massa TOTAL de resíduos destinados a centrais ou aterros sanitários próprios (ton)		2.619	2.666

Fonte: Planilha de Cálculo de Taxas ou Tarifas dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (MDR, 2021)

Para a utilização na ferramenta, a informação mais relevante é a quantidade total de resíduos domiciliares coletados (RDO). Essa informação pode ser empregada no cálculo do custo unitário do serviço de coleta e disposição final dos RDO, podendo ser adotada como Valor Básico de Cálculo (VBC) das taxas ou tarifas individuais a serem aplicadas a cada domicílio.

Planilha 4: Dados Cadastrais dos Contribuintes/Usuários

Esta planilha consiste em dois quadros: 1) Quadro de informações cadastrais dos domicílios contribuintes/usuários e 2) Quadro de dados sobre o serviço de abastecimento de água. As considerações para cada um são descritas abaixo:

Quadro 1: Informações Cadastrais dos Domicílios Contribuintes/Usuários

Este quadro destina-se a informações cadastrais dos domicílios contribuintes/usuários dos serviços públicos de manejo de resíduos. A primeira parte deste quadro aborda o serviço de coleta e destinação final de Resíduos Domiciliares (RDO), com base na categoria de uso dos imóveis. A segunda parte trata de serviços acessórios de disposição ou recebimento de outros resíduos para tratamento em unidades do serviço público, que podem ser prestados ocasionalmente para grandes geradores. No contexto da ferramenta de cálculo, os dados da segunda parte do quadro não possuem aplicação direta. O quadro de informações cadastrais dos domicílios contribuintes/usuários é ilustrado na Tabela 6.

Tabela 6 - Informações cadastrais sobre domicílios contribuintes/usuários dos serviços

Informações cadastrais dos domicílios/usuários dos serviços				
Serviço	Categoria/Tipologia de domicílios/usuários	Forma de cobrança	Total de imóveis/domicílios com serviço à disposição	
			Ano-Base	Ano Atual
			2021	2022
Coleta convencional e destinação de RDO	I — domicílios residenciais	Taxa ou Tarifa de Manejo de Resíduos Sólidos (TMRS)		
	II — domicílios comerciais e de serviços — pequenos geradores de RDO			
	III — domicílios industriais — pequenos geradores de RDO			
	IV — domicílios públicos e filantrópicos de interesse público			
	Total de domicílios/usuários		140.970	142.380
Disposição de RDO, RCC e RSS em unidades públicas (usuários contratados)	I — Grandes geradores de RDO e equiparados	Preço público		
	II — Geradores de RCC	Preço público		
	III — Geradores de RSS	Preço público		

Fonte: Planilha de Cálculo de Taxas ou Tarifas dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (MDR, 2021)

Quadro 2: Dados Sobre o Serviço de Abastecimento de Água

Este quadro (ou outra com estrutura similar, adaptada à estrutura tarifária do prestador local do serviço de abastecimento de água) se destina à obtenção dos dados indicados, referentes

ao consumo de água por categoria de uso dos imóveis e por faixa de consumo. A fonte dessas informações é o prestador do serviço de abastecimento de água do município.

Estas informações são necessárias para a definição dos fatores de cálculo das taxas ou tarifas individuais, conforme proposto na simulação 3 e na simulação 4 da Planilha 6 do modelo de cobrança. O volume total de água consumida (m³) também é utilizado para o cálculo do valor unitário do custo regulatório do serviço, considerado nas Planilhas 5.1: Cálculo do Custo VBC-Completo e 5.2: Cálculo do Custo VBC-Simplificado da ferramenta de cálculo. O quadro dos dados sobre o serviço de abastecimento de água estão ilustrados na Figura 7.

Tabela 7 - Informações sobre o serviço de abastecimento de água

Informações sobre imóveis e consumo de água					Previsão de aumento do número de economias — ano atual (%)	
Histograma de ligações, economias e consumo de água (modelo)			Mês/ano de referência	dez/21		
Categoria dos Imóveis	Faixas de Consumo de Água	Nº de Ligações de Água	Nº de Economias (domicílios)	Consumo Medido no Mês	2,00%	
RESIDENCIAL	00 m ³ a 10 m ³					
	11 m ³ a 20 m ³					
	21 m ³ a 30 m ³					
	31 m ³ a 40 m ³					
	41 m ³ a 100 m ³					
	101 m ³ acima					
	Subtotal	0	0	0		
RESIDENCIAL SOCIAL	00 m ³ a 10 m ³					
	11 m ³ a 15 m ³					
	16 m ³ a 20 m ³					
	21 m ³ a 30 m ³					
	Subtotal	0	0	0		
COMERCIAL	00 m ³ a 10 m ³					
	11 m ³ a 30 m ³					
	31 m ³ a 50 m ³					
	51 m ³ a 150 m ³					
	151 m ³ acima					
	Subtotal	0	0	0		
INDUSTRIAL	00 m ³ a 10 m ³					
	11 m ³ a 30 m ³					
	31 m ³ a 100 m ³					
	101 m ³ a 500 m ³					
	501 m ³ a 1000 m ³					
	1001 m ³ acima					
	Subtotal	0	0	0		
PÚBLICAS E ASSISTENCIAIS	00 m ³ a 10 m ³					
	11 m ³ a 20 m ³					
	21 m ³ a 30 m ³					
	31 m ³ a 40 m ³					
	41 m ³ a 100 m ³					
	101 m ³ acima					
	Subtotal	0	0	0		
TOTAIS					0	#DIV/0!
					Estimativa — ano atual (média mensal)	
					Economias	Consumo (m ³)

Fonte: Planilha de Cálculo de Taxas ou Tarifas dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (MDR, 2021)

Planilha 5.1: Cálculo do Custo do Serviço (Versão Completa)

Esta planilha constitui a funcionalidade central da ferramenta, na qual as informações fornecidas nas Planilhas de 1 a 4 são processadas internamente. Os valores presentes nesse quadro são calculados automaticamente, sendo que algumas poucas informações opcionais ou complementares podem ser inseridas manualmente nos campos identificados em verde.

Os resultados obtidos incluem o custo contábil e o custo regulatório total do serviço, além dos Valores Básicos de Cálculo (VBCs), calculados para diversas unidades de preços. Esses VBCs formam as bases de cálculo para as taxas ou tarifas individuais a serem aplicadas a cada usuário/contribuinte. A Figura 8 ilustra a versão completa do cálculo do custo do serviço.

Tabela 8 - Versão completa para o cálculo do custo do serviço

Cálculo do custo regulatório do serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos			
Esta planilha será utilizada se for escolhida a aplicação da VERSÃO COMPLETA da ferramenta. Os dados desta planilha são importados e processados automaticamente das planilhas 2, 3 e 4.			
ELEMENTO DE DESPESAS (R\$)		Ano-Base	Ano Atual
		2021	2022
Despesas Diretas — Administrativas e Operacionais	1.1 Pessoal próprio (inclui cedido de outros órgãos)	539.184	587.308
	1.2 Pessoal contratado (mão de obra terceirizada)	0	0
	2 Serviços de terceiros (coleta, transporte, operação de aterro, disposição de RSU etc.)	52.725	56.376
	3 Aluguel de imóveis	0	0
	4 Aluguel de veículos, máquinas e equipamentos	0	0
	5 Combustível e manutenção de veículos, máquinas e equipamentos	91.984	102.033
	6 Energia elétrica	0	0
	7 Material de consumo	0	0
	8 Despesas com a cobrança e arrecadação de taxas e tarifas	141.590	151.396
	9 Despesas diversas	29.200	31.222
	10 Despesas extraordinárias ou eventuais	0	0
11 Provisões de despesas contingentes — cíveis e trabalhistas	0	0	
Subtotal — Despesas administrativas e operacionais (A)		854.683	928.335
Despesas indiretas (se não houver informações nos itens anteriores)		85.468	92.834
Depreciação e exaustão de ativos imobilizados (B)		105.400	110.150
Despesas tributárias	PIS/PASEP e outros tributos sobre a receita (C)	10.561	11.427
Despesas financeiras	Despesas de juros e encargos de empréstimos (D)	0	0
Custo Contábil Total do Serviço (A+B+C+D) (E)		1.056.112	1.142.746
Custo e ajustes regulatórios	Remuneração dos investimentos em operação — capital próprio (F)	40.106	37.839
	Acréscimos regulatórios (G)	60.292	64.932
	Deduções regulatórias (H)	0	0
	Despesas com a regulação dos serviços (I)	0	0
Custo Regulatório Total do Serviço (E+F+G+H+I) (J)		1.156.511	1.245.517
Valores Básicos de Cálculo das Taxas ou Tarifas de Manejo de Resíduos (VBC)			
Opção 1	VBC — Custo médio unitário por tonelada coletada (R\$/ton)	441,56	467,14
	Quantidade total de resíduos coletados (ton)	2.619	2.666
Opção 2	VBC — Custo médio anual por domicílio (R\$/dom)	343,15	362,31
	Quantidade total de domicílios com serviço à disposição (domicílio)	3.370	3.438
Opção 3	VBC — Custo médio mensal por domicílio (R\$/dom)	28,60	30,19
	Quantidade total de domicílios com serviço à disposição (domicílio)	3.370	3.438
Opção 4	VBC — Custo médio unitário por m³ de água consumida (R\$/m³)	1,69	1,84
	Volume total de água consumido ou faturado no ano (m³)	684.171	677.224
Opção 5	VBC — Custo médio unitário por m² de área construída (R\$/m²)	3,43	3,62
	Área total construída dos domicílios usuários do serviço (m²)	337.030	343.769

Fonte: Planilha de Cálculo de Taxas ou Tarifas dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (MDR, 2021)

Planilha 5.2: Cálculo do Custo do Serviço (Versão Simplificada)

Este quadro é diretamente utilizado para inserir as informações agregadas das despesas relacionadas à prestação do serviço e para realizar os cálculos dos custos. As informações devem ser preenchidas nas células destacadas em verde.

Para utilizar esta versão simplificada, é necessário ter pelo menos as informações agregadas das despesas. Essas informações podem ser obtidas a partir de relatórios contábeis resumidos das despesas orçamentárias ou de relatórios gerenciais elaborados pelos responsáveis pelas atividades que compõem o serviço.

Alternativamente, a composição das despesas pode ser estimada, e seus valores podem ser obtidos com o auxílio do Quadro 2, presente na Planilha de Apoio do Quadro 8. Os resultados alcançados ao usar este quadro são os mesmos da versão completa da ferramenta, embora possa haver pequenas diferenças de valor devido à limitação de informações inerente à utilização desta versão simplificada. A Figura 9 ilustra a versão simplificada para o cálculo do custo do serviço.

Tabela 9 - Versão simplificada para o cálculo do custo do serviço

Cálculo do custo regulatório do serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos			
Esta planilha somente deve ser utilizada se for escolhida a aplicação da VERSÃO SIMPLIFICADA da ferramenta.			
Neste caso, as informações das despesas podem ser inseridas diretamente nesta planilha.			
ELEMENTO DE DESPESAS (R\$)		Ano-Base	Ano Atual
		2021	2022
Despesas Diretas — Administrativas e Operacionais	1.1 Pessoal próprio (inclui cedido de outros órgãos)	539.184	587.308
	1.2 Pessoal contratado (mão de obra terceirizada)		0
	2 Serviços de terceiros (coleta, transporte, operação de aterro, disposição de RSU etc.)	52.725	56.376
	3 Aluguel de imóveis		0
	4 Aluguel de veículos, máquinas e equipamentos		0
	5 Combustível e manutenção de veículos, máquinas e equipamentos	91.984	102.033
	6 Energia elétrica		0
	7 Material de consumo		0
	8 Despesas com a cobrança e arrecadação de taxas e tarifas	141.590	151.396
	9 Despesas diversas	29.200	31.222
	10 Despesas extraordinárias ou eventuais		0
11 Provisões de despesas contingentes — cíveis e trabalhistas		0	
Subtotal — Despesas administrativas e operacionais (A)		854.683	928.335
Despesas indiretas (se não houver informações nos itens anteriores)		85.468	92.834
Depreciação e exaustão de ativos imobilizados (B)		105.400	110.150
Despesas tributárias	PIS/PASEP e outros tributos sobre a receita (C)	10.561	11.427
Despesas financeiras	Despesas de juros e encargos de empréstimos (D)		
Custo Contábil Total do Serviço (A+B+C+D) (E)		1.056.112	1.142.746
Custo e ajustes regulatórios	Remuneração dos investimentos em operação — capital próprio (F)	43.505	41.391
	Acréscimos regulatórios (G)	60.479	65.440
	Deduções regulatórias (H)		0
	Despesas com a regulação dos serviços (I)		0
Custo Regulatório Total do Serviço (E+F+G+H+I) (J)		1.160.097	1.249.577
Valores Básicos de Cálculo das Taxas ou Tarifas de Manejo de Resíduos (VBC)			
Opção 1	VBC — Custo médio unitário por tonelada coletada (R\$/ton)	442,93	468,66
	Quantidade total de resíduos coletados (ton)	2.619	2.666
Opção 2	VBC — Custo médio anual por domicílio (R\$/dom)	344,21	363,49
	Quantidade total de domicílios com serviço à disposição (domicílio)	3.370	3.438
Opção 3	VBC — Custo médio mensal por domicílio (R\$/dom)	28,68	30,29

	Quantidade total de domicílios com serviço à disposição (domicílio)	3.370	3.438
Opção 4	VBC — Custo médio unitário por m³ de água consumida (R\$/m³)	1,70	1,85
	Volume total de água consumido ou faturado no ano (m ³)	684.171	677.224
Opção 5	VBC — Custo médio unitário por m² de área construída (R\$/m²)	3,44	3,63
	Área total construída dos domicílios usuários do serviço (m ²)	337.030	343.769

Fonte: Planilha de Cálculo de Taxas ou Tarifas dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (MDR, 2021)

Planilha 6: Referências para o Cálculo das Taxas ou Tarifas

Esta planilha apresenta quadros de referência relacionados a quatro cenários (simulações) de cálculo das taxas ou tarifas individuais aplicáveis a cada propriedade ou domicílio, considerando diferentes bases e fatores. Qualquer uma dessas abordagens pode ser adotada pela regulamentação municipal, com as devidas adaptações às particularidades locais.

Os Valores Básicos de Cálculo (VBCs) ou custos unitários do serviço utilizados na aplicação destas tabelas de referência são obtidos a partir das Planilhas 5.1 ou 5.2 da ferramenta, de acordo com a opção selecionada e a unidade de medida correspondente. A seguir, são apresentadas as hipóteses das estruturas dos quadros de cálculo correspondentes.

Hipótese 1: Estrutura de Cálculo da Taxa ou Tarifa com Base na Categoria dos Imóveis e Frequência da Coleta

As variáveis que definem os fatores de cálculo (células verdes) deste quadro são a categoria de uso do imóvel e a frequência da coleta (dias por semana). A unidade base da cobrança é o domicílio. A Tabela 10 ilustra a estrutura referencial de cálculo da taxa ou tarifa.

Tabela 10 - Estrutura referencial de cálculo da TMRS – Com base na categoria dos imóveis e frequência de coleta

Estrutura referencial de cálculo da TMRS com base na categoria dos imóveis e na frequência da coleta (Opção 1 ou 2)							
Classe	Categoria	Subcategoria	Frequência da coleta	Unidade	Fator de cálculo	VBC _{tmrs} R\$/domic	Taxa anual R\$/Domic ⁽¹⁾
1	Residencial	Social de baixa renda	1 x semana	Domicílio	0,4	362,31	R\$ 144,93
			3 x semana		0,6		R\$ 217,39
			6 x semana		0,8		R\$ 289,85
		Normal	1 x semana	0,8	R\$ 289,85		
			3 x semana	1	R\$ 362,31		
			6 x semana	1,2	R\$ 434,78		
2	Comercial e serviços	Única	1 x semana	Domicílio	1		R\$ 362,31
			3 x semana		1,2		R\$ 434,78
			6 x semana		1,5		R\$ 543,47
			1 x semana		1		R\$ 362,31
3	Industrial	Única	3 x semana	Domicílio	1,2		R\$ 434,78
			6 x semana		1,5		R\$ 543,47
			1 x semana		0,8	R\$ 289,85	
			3 x semana		1	R\$ 362,31	
4	Pública e filantrópica	Única	6 x semana	Domicílio	1,2	R\$ 434,78	

Fonte: Planilha de Cálculo de Taxas ou Tarifas dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (MDR, 2021)

A vantagem da adoção desta estrutura reside na sua maior facilidade técnica de aplicação, uma vez que depende de variáveis cujos elementos cadastrais são relativamente acessíveis de obter ou de integrar no cadastro imobiliário municipal, especialmente se o Município já dispuser de um sistema sólido de cobrança de IPTU.

Contudo, a principal limitação desta abordagem é a ausência de um fator de diferenciação socioeconômica entre os domicílios usuários do serviço. Além disso, a frequência da coleta é uma escolha logística da operadora e representa apenas uma conveniência do ponto de vista do usuário residencial, não possuindo correlação direta com a geração de resíduos domiciliares. Esses aspectos podem dificultar a aceitação da cobrança pela sociedade e a sua implementação.

Para que a aplicação desta estrutura seja eficaz, é fundamental que o município ou o provedor do serviço mantenham um cadastro imobiliário robusto, capaz de caracterizar as diferentes categorias de uso dos imóveis, identificar os imóveis ou domicílios beneficiados pelo serviço, especialmente quando a prestação não for universalizada, e quantificar os imóveis ou domicílios por categoria de uso e frequência da coleta.

Hipótese 2: Estrutura Referencial de Cálculo da TMRS com Base na Categoria dos Imóveis e na Área Construída.

Nesta abordagem, também são considerados diversos fatores combinados para o cálculo (células verdes) das taxas ou tarifas individuais. As variáveis que influenciam esses fatores de cálculo são a categoria de uso do imóvel e o padrão ou tamanho do imóvel, determinado pela área construída. A unidade de cobrança é o domicílio. A Figura 11 ilustra a Hipótese 2 da Estrutura referencial de cálculo da TMRS.

Tabela 11 - Estrutura referencial de cálculo da TMRS com base na categoria dos imóveis e na área construída

Estrutura referencial de cálculo da TMRS com base na categoria e no padrão dos imóveis (Opção 2)						
Classe	Categoria	Padrão/Área Construída	Fator Padrão Porte/área	Unidade	VBCTmrs R\$/domic	Taxa anual ⁽¹⁾ R\$/domic
1	Residencial	Social de baixa renda	0,5	Domicílio	362,31	181,16
		Padrão popular — até 70 m ²	0,8			289,85
		Padrão médio — de 71 a 200 m ²	1			362,31
		Alto padrão — acima de 201 m ²	1,45			525,35
2	Comercial e serviços	Pequeno porte — até 100 m ²	1,2			434,78
		Médio porte — entre 100 e 300 m ²	1,55			561,58
		Grande porte — acima de 300 m ²	2,25			815,20
3	Industrial	Pequeno porte — até 200 m ²	1,5			543,47
		Médio porte — entre 200 e 500 m ²	2,5	905,78		

4	Pública e filantrópica	Grande porte — acima de 500 m ²	3,0		1.086,94
		Pequeno porte — até 200 m ²	1		362,31
		Médio porte — entre 200 e 500 m ²	1,2		434,78
		Grande porte — acima de 500 m ²	1,8		652,16

Fonte: Planilha de Cálculo de Taxas ou Tarifas dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (MDR, 2021)

Para aplicar esta hipótese, é essencial que o Município ou o prestador do serviço possua um cadastro imobiliário sólido, capaz de categorizar os imóveis de acordo com suas utilizações e classificá-los com base em sua área construída; além disso, deve ser capaz de identificar os imóveis/domicílios atendidos pela disposição e prestação do serviço, e quantificá-los de acordo com categoria de uso e área construída.

Uma vantagem significativa dessa abordagem é a possibilidade de adotar uma política de cobrança socialmente mais equitativa, bem como um maior potencial de aceitação pela sociedade. No entanto, a diferenciação da taxa ou tarifa com base no padrão do imóvel residencial, determinada apenas pela faixa de área construída, pode não ser totalmente suficiente e socialmente justa.

O maior desafio ao adotar essa estrutura é estabelecer e manter um cadastro com informações abrangentes e confiáveis sobre a área construída, um elemento crucial para determinar os fatores relacionados a essa variável. Essa dificuldade é mais acentuada para municípios que não cobram IPTU, pois podem não possuir um cadastro imobiliário adequado, ou quando possuem, este pode ser precário.

Hipótese 3: Estrutura Referencial de Cálculo da TMRS com Base na Categoria dos Imóveis, na Frequência da Coleta e no Consumo de Água

Essa estrutura considera três conjuntos de fatores de cálculo (células verdes) das taxas ou tarifas individuais. As variáveis que definem esses fatores de cálculo são: a categoria de uso do imóvel, a frequência da coleta (dias alternados ou diária) e o consumo médio mensal de água. A unidade base da cobrança também é o domicílio. A Figura 12 ilustra a hipótese 3 da estrutura referencial de cálculo da TMRS.

Tabela 12 - Estrutura referencial de cálculo da TMRS com base na categoria dos imóveis, na frequência da coleta e no consumo de água

Estrutura referencial de cálculo da TMRS com base na categoria dos imóveis, na frequência da coleta e no consumo de água (Opção 3)						Valor Básico de Cálculo (VBC)		
						2022		
Tabela 3.1 – Categoria Residencial e Pública						Anual	Mensal	
Fatores de cálculo cumulativos						R\$362,31	R\$30,19	
Categoria de uso (a)	Frequência da coleta		Consumo médio mensal de água (c)	Simulação da taxa ou tarifa para domicílio no limite superior de cada faixa				
	Alternada (b1)	Diária (b2)		Coleta em dias alternados		Coleta diária		
1	1	1,3	Fator fixo		Anual	Mensal	Anual	Mensal
			Até 5 m ³	0,35	R\$126,81	R\$10,57	R\$164,85	R\$13,74
			Fator variável por m ³					
			> 5 a 15m ³	0,06	R\$344,20	R\$28,68	R\$447,46	R\$37,29
			> 15 a 25m ³	0,05	R\$525,35	R\$43,78	R\$682,96	R\$56,91
			> 25 a 35 m ³	0,035	R\$652,16	R\$54,35	R\$847,81	R\$70,65
			> 35 a 50 m ³	0,03	R\$815,20	R\$67,93	R\$1.059,76	R\$88,31
			> 50 m ³ até o limite de 100 m ³	0,025	R\$1.268,09	R\$105,67	R\$1.648,52	R\$137,38
Tabela 3.2 – Categoria Comercial (inclusive prestadores de serviços)								
Fatores de cálculo cumulativos								
Categoria de uso (a)	Frequência da Coleta		Consumo médio mensal de água (c)	Coleta em dias alternados				
	Alternada (b1)	Diária (b2)		Coleta em dias alternados		Coleta diária		
1,5	1	1,3	Fator fixo		Anual	Mensal	Anual	Mensal
			Até 5 m ³	0,35	R\$190,21	R\$15,85	R\$247,28	R\$20,61
			Fator variável por m ³					
			> 5 a 15m ³	0,06	R\$516,30	R\$43,02	R\$671,18	R\$55,93
			> 15 a 25m ³	0,05	R\$788,03	R\$65,67	R\$1.024,44	R\$85,37
			> 25 a 35 m ³	0,04	R\$1.005,42	R\$83,78	R\$1.307,04	R\$108,92
			> 35 a 50 m ³	0,035	R\$1.290,74	R\$107,56	R\$1.677,96	R\$139,83
			> 50 m ³ até o limite de 150 m ³	0,03	R\$2.921,15	R\$243,43	R\$3.797,49	R\$316,46
Tabela 3.3 – Categoria Industrial								
Fatores de cálculo cumulativos								
Categoria de uso (a)	Frequência da Coleta		Consumo médio mensal de água (c)	Coleta em dias alternados				
	Alternada (b1)	Diária (b2)		Coleta em dias alternados		Coleta diária		
1,5	1	1,3	Fator fixo		Anual	Mensal	Anual	Mensal
			Até 5 m ³	0,35	R\$190,21	R\$15,85	R\$247,28	R\$20,61
			Fator variável por m ³					
			> 5 a 30 m ³	0,05	R\$869,55	R\$72,46	R\$1.130,42	R\$94,20
			> 30 a 100m ³	0,03	R\$2.010,84	R\$167,57	R\$2.614,09	R\$217,84
			> 100 a 500 m ³	0,015	R\$5.271,65	R\$439,30	R\$6.853,14	R\$571,10
			> 500 m ³ até o limite de 1000 m ³	0,005	R\$6.630,32	R\$552,53	R\$8.619,42	R\$718,28

Fonte: Planilha de Cálculo de Taxas ou Tarifas dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (MDR, 2021).

É necessário que o município ou o prestador do serviço tenha um bom cadastro imobiliário, que seja capaz de identificar tanto as categorias de uso dos imóveis quanto a frequência da coleta nos respectivos logradouros. Além disso, é fundamental que esse cadastro tenha vínculo com o cadastro de usuários do serviço de abastecimento de água, ou pelo menos permita a importação de informações desse cadastro.

A adoção desta alternativa de cálculo das taxas ou tarifas exige como pré-requisito que o serviço de abastecimento de água esteja universalizado ou atenda à mesma área de cobertura do serviço de manejo de resíduos sólidos.

Um dos aspectos mais positivos dessa estrutura é a possibilidade de implementar uma política de cobrança mais justa do que as anteriores. Isso se deve ao fato de recentes pesquisas demonstrarem a existência de uma correlação significativa entre o consumo de água e a geração de resíduos nos domicílios residenciais, assim como em boa parte dos domicílios comerciais.

A utilização do consumo de água como um fator preponderante na fórmula de cálculo da taxa ou tarifa individual também pode levar a uma maior aceitação dessa política de cobrança pela sociedade. Isso se deve ao fato de o consumo de água ser um elemento objetivo, amplamente conhecido e relativamente controlável pelos usuários do serviço.

Por outro lado, a adoção dessa estrutura enfrenta alguns obstáculos em sua implantação e operação. Além das questões relacionadas à criação e manutenção de uma base cadastral satisfatória e confiável, a aplicação dessa estrutura requer o desenvolvimento de um sistema de processamento mais complexo do que aquele necessário para as estruturas das hipóteses 1 e 2.

Essa complexidade será ampliada caso haja a opção pelo faturamento mensal com base na média móvel de consumo mensal. No entanto, essa dificuldade pode ser minimizada se o processamento do faturamento e da cobrança for integrado ao sistema de cobrança do serviço de abastecimento de água e operado pelo prestador desse serviço. No entanto, esse procedimento pode enfrentar desafios para a sua viabilização, especialmente se o prestador do serviço de abastecimento de água for uma empresa concessionária.

Hipótese 4: Estrutura Referencial de Cálculo da TMRS com Base na Categoria dos Imóveis e no Volume de Água Consumida

Essa estrutura envolve um conjunto de fatores de cálculo (células verdes) das taxas ou tarifas individuais. As variáveis que determinam esses fatores de cálculo são a categoria de uso do imóvel e o consumo mensal de água. A unidade base da cobrança, neste caso, é o metro cúbico (m³) de água consumida (medida). A Figura 13 ilustra a estrutura referencial de cálculo da TMRS.

Tabela 13 - Estrutura referencial de cálculo da TMRS com base na categoria dos imóveis e no volume de água consumida.

Estrutura referencial de cálculo da TMRS com base na categoria dos imóveis e no volume de água consumida (Opção 4)				
Categorias e faixas de consumo mensal de água	Fatores de cálculo dos valores unitários na faixa	Preço unitário da taxa/tarifa por faixa R\$/m³ de água	VBC — Valor Básico de Cálculo R\$/m³ de água	Simulação de taxa/tarifa individual (média da faixa) R\$ / Domicílio / mês
Residencial normal			R\$1,84	
Até 10 m³ — Taxa Básica	8,0	R\$14,71		R\$14,71
De 10 a 20 m³	0,7	R\$1,29		R\$21,15
De 20 a 30 m³	0,6	R\$1,10		R\$33,10
De 30 a 40 m³	0,5	R\$0,92		R\$43,22
De 40 a 100 m³	0,3	R\$0,55		R\$64,37
Acima de 100 m³	0,0	R\$0,00		R\$86,44
Residencial social				
Até 10 m³ — Taxa Básica	4,00	R\$7,36		R\$7,36
De 10 a 15 m³	0,35	R\$0,64		R\$8,97
De 15 a 20 m³	0,35	R\$0,64		R\$12,18
De 20 a 30 m³	0,30	R\$0,55		R\$16,55
Comercial				
Até 10 m³ — Taxa Básica	12,0	R\$22,07		R\$22,07
De 10 a 20 m³	0,9	R\$1,66		R\$30,35
De 20 a 30 m³	0,8	R\$1,47		R\$45,98
De 30 a 50 m³	0,7	R\$1,29		R\$66,21
De 50 a 150 m³	0,5	R\$0,92		R\$125,06
Acima de 150 m³	0,0	R\$0,00		R\$171,04
Industrial				
Até 10 m³ — Taxa Básica	15,0	R\$27,59		R\$27,59
De 10 a 30 m³	1,0	R\$1,84		R\$45,98
De 30 a 100 m³	0,9	R\$1,66		R\$122,30
De 100 a 500 m³	0,7	R\$1,29		R\$437,72
De 500 a 1000 m³	0,5	R\$0,92		R\$925,09
Acima 1000 m³	0,0	R\$0,00		R\$1.154,99
Pública				
Até 10 m³ — Taxa Básica	8,0	R\$14,71		R\$14,71
De 10 a 20 m³	0,7	R\$1,29		R\$21,15
De 20 a 30 m³	0,6	R\$1,10		R\$33,10
De 30 a 40 m³	0,5	R\$0,92		R\$43,22
De 40 a 100 m³	0,3	R\$0,55		R\$64,37
Acima de 100 m³	0,0	R\$0,00		R\$86,44

Fonte: Planilha de Cálculo de Taxas ou Tarifas dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (MDR, 2021)

A aplicação dessa estrutura requer apenas a replicação da base de dados do sistema de cobrança do serviço de abastecimento de água. A implantação e operação do sistema de cobrança da TMRS serão mais complexas e onerosas se esse sistema tiver que ser desenvolvido e operado exclusivamente pelo prestador do serviço de manejo de resíduos sólidos para essa finalidade.

No entanto, a implantação e processamento da cobrança da TMRS serão mais fáceis e terão um custo menor se essa operação for conduzida pelo operador do sistema de cobrança do serviço de abastecimento de água. Essa solução requer apenas pequenas adaptações na estrutura de dados e nos módulos de cálculo desse sistema.

Além da facilidade de implantação e operação do sistema de cobrança, outro aspecto

positivo dessa estrutura é o fato de que provavelmente é uma solução socialmente mais justa entre as alternativas propostas, devido à comprovada e significativa correlação entre o consumo de água e a geração de resíduos no domicílio.

Também nesse caso, a adoção do consumo de água como único fator de cálculo da taxa ou tarifa individual pode levar a uma maior aceitação da política de cobrança pela sociedade, já que se trata de um elemento objetivo, conhecido e com relativo controle por parte do usuário do serviço. A única dificuldade que a adoção dessa estrutura poderá enfrentar é o convencimento do prestador do serviço de abastecimento de água a participar dessa solução, caso ele seja uma empresa concessionária.

As planilhas (abas) 7 e 8 não foram detalhadas, pois contêm informações complementares.

5 METODOLOGIA

O presente estudo configura-se como uma pesquisa exploratória, caracterizada pela coleta de dados qualitativos e quantitativos. Conforme observado por Oliveira (2018), a pesquisa exploratória se mostra apropriada quando o tema em questão requer uma investigação detalhada. Nesse contexto, o objetivo deste estudo consistiu em investigar e propor a tarifa para o Serviço de Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos (SMRSU) no município de Santana do Araguaia, PA, para o ano de 2023, com base nos dados de 2022 (Ano-base), por meio da aplicação do modelo de cobrança proposto pela ProteGEEr.

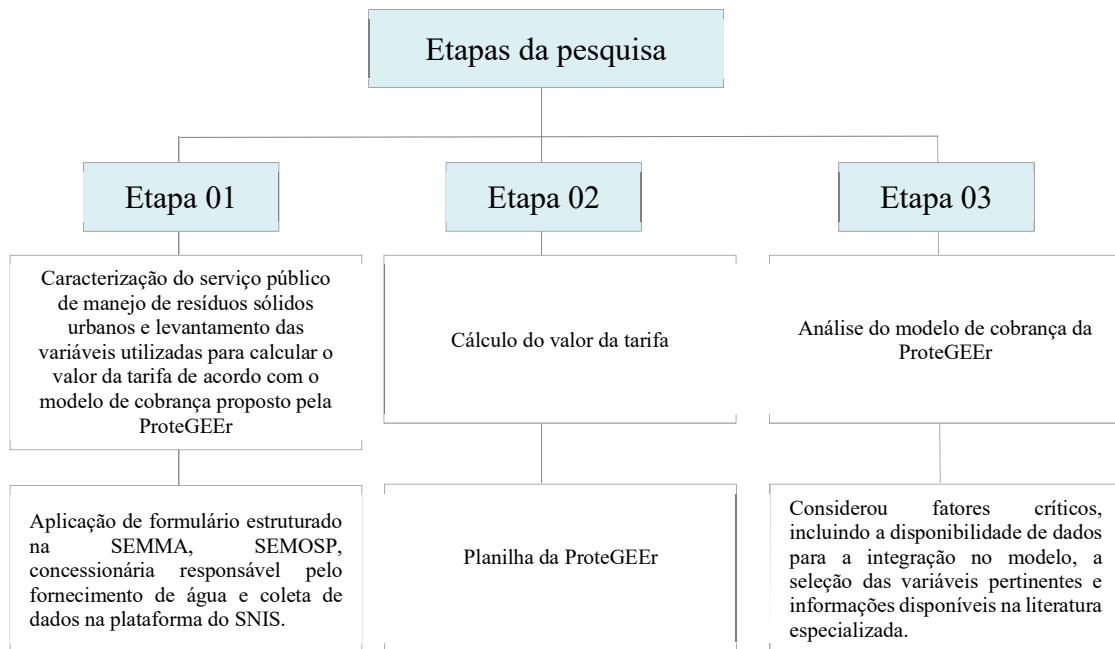
Para tal fim, conduziu-se uma revisão bibliográfica abrangente, que incluiu a análise de artigos, dissertações, documentos técnicos e outras fontes pertinentes à temática em questão. Adicionalmente, foram adquiridos dados primários por meio de órgãos específicos. Dentre essas fontes, destacam-se os dados obtidos da Secretaria de Obras e Infraestrutura (SEMOSP) do município de Santana do Araguaia, da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA) e da concessionária encarregada pelo abastecimento de água.

Neste contexto, procedeu-se à coleta de informações detalhadas relacionadas aos custos inerentes à prestação do Serviço Público de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (SMRSU), abrangendo despesas administrativas e operacionais, tais como a contratação de pessoal e a locação de veículos, entre outros aspectos relevantes. Ademais, foram considerados elementos associados à depreciação de ativos imobilizados e despesas tributárias, entre outros fatores de relevância.

Na interação com a concessionária, foram requisitadas informações pertinentes à prestação do serviço e ao consumo de água. Além disso, foram reunidos dados secundários a partir do portal do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento e da *website* do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Essa compilação de informações coletadas constituiu a base empírica fundamental para a realização da análise proposta no âmbito desta pesquisa.

A pesquisa foi desenvolvida seguindo as etapas descritas na Figura 6.

Figura 6 - Diagrama do processo de pesquisa



Fonte: Autor (2023).

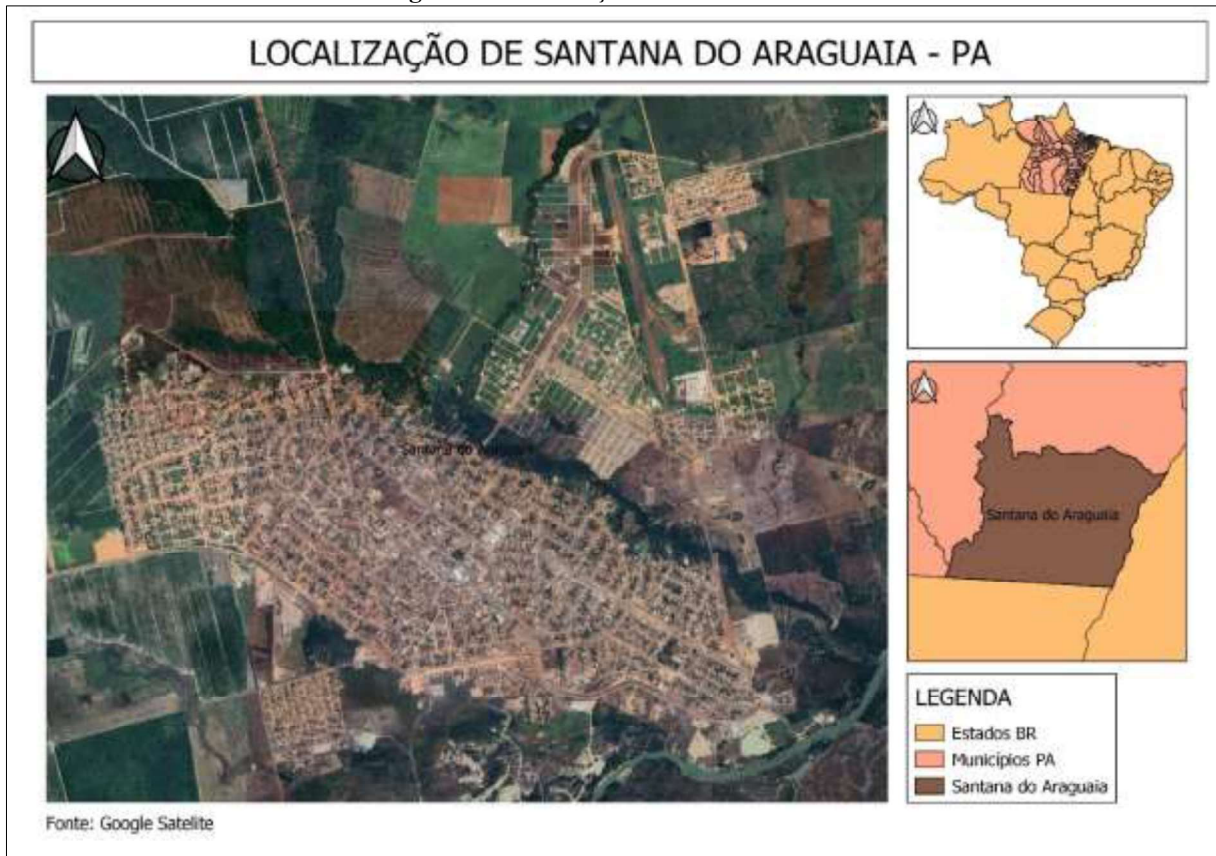
Nos tópicos 5.2, 5.3 e 5.4, a metodologia é apresentada em maior detalhe.

5.1 Área de Estudo

O estudo foi conduzido no município de Santana do Araguaia, situado no estado do Pará, Brasil. Este município encontra-se no extremo sul do estado, nas coordenadas 9°32'23.98" S, 50°51'35.54" W. A elevação média da região atinge 160 metros acima do nível do mar, e a distância em linha reta até a capital, Belém, é de 1084 quilômetros (PMSA, 2023).

Santana do Araguaia compartilha fronteiras com os municípios vizinhos de Santa Maria das Barreiras, São Félix do Xingu e Cumaru do Norte. Além disso, estabelece limites interestaduais com os estados do Mato Grosso e Tocantins, conforme informações disponibilizadas pelo Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará (Idesp, 2012). A localização da área de estudo é representada na Figura 7.

Figura 7 - Localização da área de estudo.



Fonte: Souza (2023)

O município abriga uma população de 32.413 habitantes, resultando em uma densidade demográfica de 2,8 habitantes por quilômetro quadrado e uma média de 3,06 moradores por residência. Sua área territorial é de 11.591,441 quilômetros quadrados, e o Produto Interno Bruto (PIB) per capita em 2020 foi de R\$14.967,72 (IBGE) de 2022.

5.2 Caracterização do SMRSU e Levantamento das Variáveis Utilizadas para Calcular o Valor da Tarifa de Acordo com o Modelo de Cobrança Proposto pela Protegeer

A caracterização do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos e o levantamento das variáveis utilizadas para calcular o valor da tarifa foram obtidos por meio da coleta de dados junto à Secretaria de Obras e Serviços do município de Santana do Araguaia, à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e à concessionária responsável pelo fornecimento de água. Para este propósito, foram elaborados dois formulários estruturados, que incluíam as informações requisitadas pelo modelo de avaliação da ProteGEEr, com o intuito de determinar o montante tarifário.

O primeiro formulário foi organizado em cinco categorias, cada uma abordando aspectos específicos do estudo. A primeira categoria abrangeu os dados gerais relacionados à

administração dos resíduos sólidos, fornecendo uma visão geral das atividades envolvidas. A segunda categoria concentrou-se nas informações cruciais referentes à implementação do aterro sanitário. Na terceira categoria, foram detalhadas as despesas relacionadas a veículos e equipamentos. A quarta categoria investigou os custos operacionais associados à coleta convencional. Por fim, a quinta categoria abordou as despesas operacionais específicas do aterro sanitário. O formulário está localizado no “Apêndice A” deste estudo. Essa subdivisão permitiu uma abordagem organizada e abrangente na coleta de dados e informações necessárias para a pesquisa.

O segundo formulário abordou exclusivamente os aspectos relacionados ao serviço de abastecimento de água, solicitando informações como o número de economias ativas, o volume de água consumido (em metros cúbicos), o volume de água faturado (em metros cúbicos) e o volume médio faturado por economia (em metros cúbicos por economia), entre outros. O formulário está localizado no “Apêndice B” deste estudo.

O primeiro formulário foi aplicado tanto na Secretaria de Obras e Serviços quanto na Secretaria de Meio Ambiente. Devido à natureza das informações solicitadas, que exigiam consultas a documentos oficiais, o formulário foi protocolado nas respectivas instituições em maio de 2023 e devolvido em agosto de 2023, juntamente com as respostas pertinentes. Para a concessionária de abastecimento de água, foi protocolado o segundo questionário.

As informações solicitadas referiram-se aos anos de 2021, 2022 e 2023, com o propósito de permitir uma análise abrangente das variáveis. Entretanto, obteve-se êxito apenas para os anos de 2022 e 2023. No caso do ano de 2021, as informações obtidas estavam incompletas ou fundamentadas em estimativas.

5.3 Cálculo do Valor da Tarifa

O valor da tarifa foi estabelecido através da aplicação simplificada do modelo, abrangendo as abas 1, 5.2 e 6 da planilha da ProteGEEr. A decisão de utilizar a versão simplificada resultou da carência de informações pormenorizadas acerca dos serviços municipais e das restrições na gestão de resíduos sólidos, particularmente no que concerne às atividades relacionadas à coleta, transporte de resíduos domiciliares e operação de aterro sanitário.

Conforme mencionado anteriormente, o valor foi calculado para o ano de 2023, tomando como base os dados de custos de 2022. Nesse cálculo, foi aplicada a média do Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC) de 2022 (10,16%) e de 2023 (estimado em 8,8%)

de forma linear sobre todas as parcelas de 2023, servindo como índice de reajuste das despesas do mesmo ano.

O valor foi estabelecido por meio do preenchimento da planilha da ProteGEEr com os dados obtidos nos dois formulários. Foi realizado o cálculo do Valor Básico de Cálculo (VBC) e conduzidas quatro simulações de propostas de cobrança, com o propósito de determinar aquela que fosse avaliada como a mais apropriada para o município.

5.4 Análise do Modelo de Cobrança da ProteGEEr

Através da determinação do valor tarifário, procedeu-se à análise das principais dificuldades inerentes à implementação do modelo ProteGEEr, bem como à identificação da simulação mais apropriada para a aplicação no contexto do município de Santana do Araguaia. Este processo levou em consideração fatores críticos, incluindo a disponibilidade de dados para a integração no modelo, a seleção das variáveis pertinentes e informações disponíveis na literatura especializada. A escolha recaiu sobre aquela que foi criteriosamente avaliada como a mais congruente com a realidade municipal.

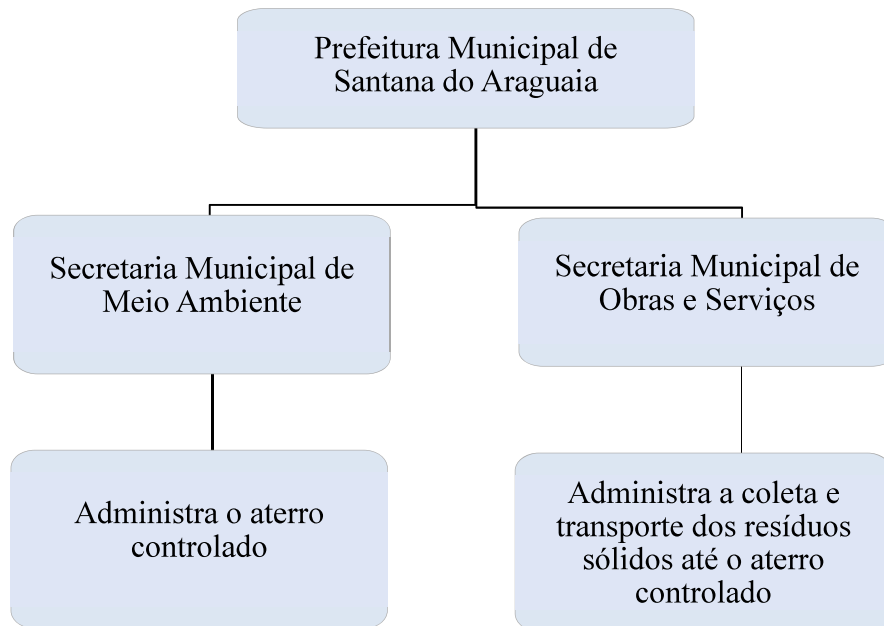
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1 Caracterização do Serviço Público de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Santana do Araguaia

Os serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos (SMRSU) e de limpeza urbana (SLU) no município de Santana do Araguaia são conduzidos diretamente pela administração municipal, por meio da Secretaria Municipal de Obras e Serviços e pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, esta última encarregada da operação do aterro controlado. De acordo com os resultados da pesquisa, na época da coleta de dados, o município não possuía um Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PMGRS) e, igualmente, não efetuava a cobrança pela prestação destes serviços.

A Figura 8 ilustra o organograma do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Santana do Araguaia, no estado do Pará.

Figura 8 - Organograma do serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos de Santana do Araguaia.



Fonte: SEMMA (2023).

6.1.1 Geração de Resíduos Sólidos

De acordo com os dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Santana do Araguaia, referentes ao ano de 2022 (ano base para o cálculo da tarifa), o município coletou um total de 5.580,35 toneladas de resíduos sólidos convencionais, abrangendo tanto Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) quanto Resíduos Sólidos Públicos (RPU). É importante notar que durante o processo de coleta, não ocorre uma segregação entre os resíduos RDO e RPU. Esses resíduos sólidos têm sua origem relacionada a atividades residenciais, áreas públicas, processos de varrição, entre outros.

A geração per capita de resíduos sólidos domiciliares pela população corresponde a 0,65 kg/hab/dia. Em comparação com o valor nacional (0,99 kg/hab/dia) e o estadual (0,96 kg/hab/dia), com base nos dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2021, o município apresentou valores inferiores, como ilustrado na Figura 9. De acordo com essas informações, é possível inferir que os residentes de Santana do Araguaia estão gerando uma quantidade relativamente reduzida de resíduos sólidos.

Figura 9 - Geração per capita de resíduos sólidos no âmbito nacional, estadual e para Santana do Araguaia – PA.



Fonte: Autor (2023).

A gestão dos resíduos sólidos no município atualmente compreende as seguintes fases: coleta, transporte e disposição dos resíduos sólidos. A seguir, cada uma dessas etapas será descrita em detalhes.

6.1.2 Coleta dos Resíduos Sólidos

No que concerne à prestação do serviço de coleta de resíduos, o município alcança uma cobertura de 81,35% das residências locais, correspondendo a 11.3597 das 13.964 unidades, conforme o último censo do IBGE em 2022. É relevante salientar que esse valor se encontra abaixo do índice nacional de 89,9% (SNIS, 2021).






A coleta de resíduos sólidos é realizada na zona urbana do município de Santana do Araguaia, bem como nos distritos de Vila Mandi (localizado a aproximadamente 67,56 km de Santana do Araguaia) e Barreira do Campo (localizado a aproximadamente 50 km de Santana do Araguaia). Esta atividade é executada em dias alternados, com periodicidades variadas, que incluem coletas semanais, duas vezes por semana, três vezes por semana, cinco vezes por semana e seis vezes por semana, conforme detalhado no Quadro 3.

Quadro 3 - Frequência do serviço de coleta de resíduos sólidos em Santana do Araguaia, PA

Bairros/distritos	Dias da semana					
	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado
Alto da Conquista						
Bíblia						
Expansão						
Seringal I						
Centro de Apoio						
13 Casas						
Centro						
Bel Recanto						
Comercial						
Vila União						
Balneário						
Rio Araguaia						
Carajás						
Novo Araguaia						
Aeroporto						
Barreiras do Campo						
Vila Mandí						

Setor São Joaquim						
Planalto						
Rodoviário						
Casinhas da Invasão						
Beira Rio						

Legenda

	1 vez na semana (45% da coleta)
	2 vezes na semana (23% da coleta)
	3 vezes na semana (14% da coleta)
	5 vezes na semana (9% da coleta)
	6 vezes na semana (9% da coleta)

Fonte: Autor (2023)

Conforme observado no Quadro 3, a maioria das coletas, representando 45% do total, ocorre uma vez por semana, seguida por 23% ocorrendo duas vezes por semana, 14% acontecendo três vezes por semana, 9% cinco vezes por semana e outros 9% ocorrendo seis vezes por semana.

6.1.3 Transporte dos Resíduos Sólidos

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente destacou que, para a gestão dos resíduos sólidos domiciliares e da limpeza pública, a infraestrutura local dispõe de três caminhões compactadores, um trator de esteira, um caminhão basculante e um trator agrícola. É relevante notar que a coleta dos resíduos sólidos domiciliares na área urbana do município é realizada por meio de caminhão compactador, conforme ilustrado na Figura 10.

Figura 10 - Caminhão compactador utilizado na coleta dos resíduos sólidos em Santana do Araguaia, PA



Fonte: Silva (2023).

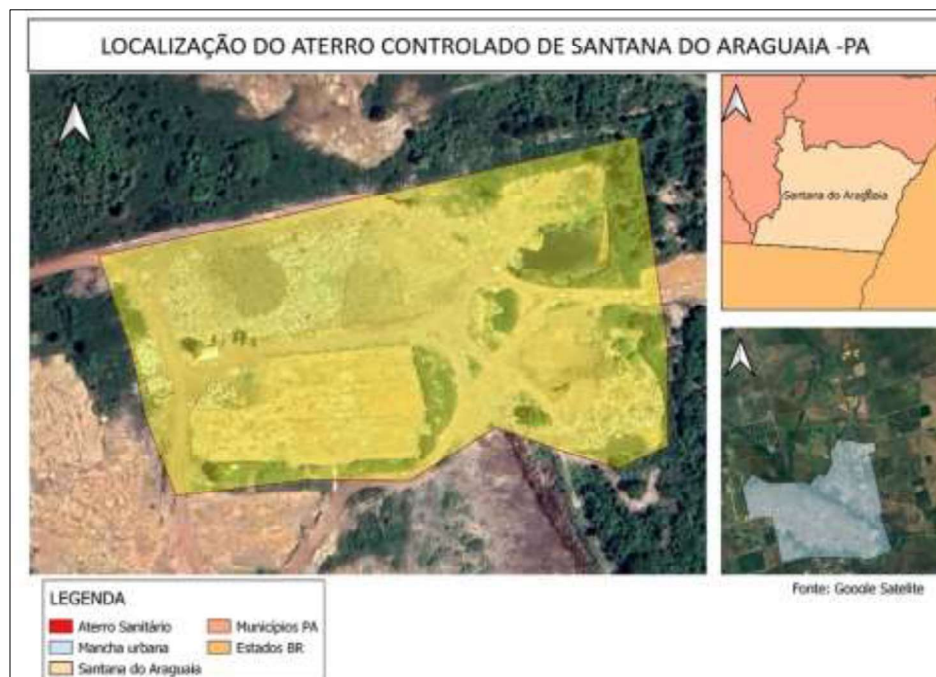
A coleta dos resíduos sólidos ocorre conforme descrito no item 6.1.2. No que se refere à coleta seletiva, o município coletou um total de 20,48 toneladas por meio da Cooperativa de Reciclagem Vida Nova, que iniciou suas operações em 2022.

6.1.4 Disposição Final

Após a coleta, os resíduos são direcionados para o Aterro Controlado de Santana do Araguaia. Este aterro, situado na região rural do município, denominada Chácara Santana, localizando-se a uma distância aproximada de 6 km em linha reta a partir do centro da cidade, possui as seguintes coordenadas geográficas 9°16'59.398" S, 50°19'48.623" W. A área total abrangida por este aterro é de 10,51 hectares equivalente a 105.000,00 m². Devido ser um terreno alugado, acarreta um custo anual de R\$198.000,00 para a administração municipal (DOU, 2023).

O acesso ao local é realizado pela Rua Três, virando à esquerda na Avenida Dr. Antônio Portugal, no sentido da BR 158. A Figura 11 apresenta a localização do aterro controlado.

Figura 11 - Localização do aterro controlado



Fonte: Souza (2023).

Em julho de 2021, o aterro controlado foi oficialmente inaugurado, porém sua operação efetiva teve início somente em outubro. Os resíduos foram dispostos na primeira

célula, passando por procedimentos de dispersão, seguidos por cobertura e compactação. Devido à ausência de equipamentos e maquinaria adequados para conduzir esses processos, ocorreram falhas operacionais que resultaram no acúmulo de resíduos sem a devida cobertura ou compactação. Isso conferiu ao local uma aparência semelhante à de um lixão a céu aberto ao longo do tempo, possibilitando a presença de animais indesejados (Silva, 2023). A Figura 12 apresenta a disposição os resíduos sólidos no aterro controlado de Santana do Araguaia.

Figura 12 - Resíduos Sólidos no aterro controlado de Santana do Araguaia, PA.



Fonte: Silva (2023).

Conforme dados fornecidos pelo SNIS, o aterro controlado de Santana do Araguaia opera sob uma licença de operação regularizada. Possui uma estrutura de segurança composta por cercas de proteção. Além disso, o local dispõe de instalações administrativas para a eficiente gestão das operações (SNIS, 2021).

Ainda no contexto da infraestrutura do aterro controlado, torna-se relevante destacar a ausência de uma base impermeável, um elemento fundamental para impedir a infiltração do chorume e contaminação. Neste cenário, constatou-se que a frequência de aplicação da cobertura sobre os resíduos ocorre em intervalos de 15 dias, verificou-se também a inexistência de sistemas dedicados à drenagem de gases provenientes do aterro, assim como a ausência de estruturas voltadas para o aproveitamento de energia dentro deste contexto (SNIS, 2021).

Ademais, a ausência de um sistema de drenagem para as águas pluviais é uma característica de preocupação, dado que essa situação pode ocasionar uma série de problemas tanto de cunho ambiental quanto operacional. Isso ocorre devido à possibilidade de interação das águas pluviais com os resíduos depositados, o que pode ocasionar a lixiviação de substâncias tóxicas e poluentes, acarretando a contaminação do solo e das reservas hídricas subterrâneas (SNIS, 2021).

Acrescenta-se que a ausência de recirculação do chorume e a falta de tratamento, tanto interno quanto externo deste efluente, ampliam as preocupações em relação ao manejo

adequado dos resíduos. Além disso, o aterro carece de sistemas de monitoramento ambiental abrangentes, embora se faça presente a vigilância para supervisão da área em questão (SNIS, 2021).

A queima ao ar livre também é uma prática presente no local, um fenômeno que pode acarretar contribuições significativas para as problemáticas relacionadas ao ambiente e à saúde pública (SNIS, 2021).

Vale ressaltar que entre 2015 e 2021, a disposição dos resíduos sólidos ocorria em um lixão adjacente ao cemitério municipal, situado nas coordenadas Latitude: 9°18'14.108" S, 50°19'54.185" W (SNIS, 2021).

6.1.5 Despesas com o Serviço Público de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos

Com base nos dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA), o município destinou um montante de R\$ 1.371.511,75 para a gestão dos resíduos sólidos urbanos no ano de 2022 (ano base do cálculo). No entanto, em relação ao ano anterior, ou seja, 2021, a SEMMA informou por estimativa a mesma quantia de despesas registrada para o ano de 2022. No entanto, ao realizar uma consulta na plataforma do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), foi identificado o registro de R\$ 2.107.200,54 para o ano de 2021. Ao efetuar uma análise comparativa entre os dados fornecidos pela SEMMA em 2022 e aqueles disponíveis no SNIS para o ano de 2021, constatou-se uma discrepância de 53,64% nos gastos.

Os dados de 2022 estão detalhados no Quadro 4, fornecendo uma visão precisa da alocação de investimentos no SMRSU de Santana do Araguaia.

Quadro 4 - Despesas Operacionais de coleta convencional (ano 2022)

Despesas Operacionais de coleta convencional (2022)	
Pessoal Próprio	255.105,98
Pessoal contratado	492.167,32
Serviço de Terceiros	93.201,13
Aluguel de imóvel	198.000,00
Aluguel de veículos e equipamentos	333.037,32
Total	1.371.511,75

Fonte: SEMMA (2023)

Com base nos dados apresentados no Quadro 4, pode-se constatar que os gastos mais

significativos recaem sobre a categoria de "Pessoal contratado", totalizando R\$ 492.167,32. Em segundo lugar, encontram-se os custos associados ao "Aluguel de veículos e equipamentos", totalizando R\$ 333.037,32, enquanto os gastos mais baixos estão relacionados aos "Serviços de terceiros", os quais englobam atividades como manutenção de veículos, reparos e serviços especializados.

Nesse contexto, Rodrigues *et al.*, (2015) ressaltam que os custos com resíduos sólidos dependem da forma de manejo escolhida, mas são fortemente influenciados pela forma de gestão assumida pelo município. A existência do setor privado na operação dos serviços tende a exercer pressões de aumento nos custos dos serviços oferecidos, maiores do que quando operados pelo poder público ou de forma mista.

6.2 Proposta de Tarifa pelo Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos

Com base nos valores gastos com o Serviço Público de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, obteve-se o Valor Básico de Cálculo (VBC) da Taxa/Tarifa de Manejo de Resíduos (TMRS) no valor de R\$ 91,30. Com base no valor da VBC, foram feitas quatro simulações de propostas de cobrança. Para todas as propostas, foram considerados os mesmos fatores de cálculo disponíveis no modelo inicial da ProteGEEr, visto que os mesmos serão definidos pela regulamentação do município. A Tabela 14 apresenta a primeira proposta com base na categoria dos imóveis e na frequência da coleta.

Tabela 14 - Estrutura referencial de cálculo de TMRS com base na categoria dos imóveis e na frequência dos imóveis e na frequência da coleta

Estrutura referencial de cálculo da TMRS com base na categoria dos imóveis e na frequência da coleta (Opção 1 ou 2)							
Classe	Categoria	Subcategoria	Frequência da coleta	Unidade	Fator de cálculo	VBC _{tmrs} R\$/domic	Taxa anual R\$/Domic ⁽¹⁾
1	Residencial	Social de baixa renda	1 x semana	Domicílio	0,4	91,30	R\$ 36,52
			3 x semana		0,6		R\$ 54,78
			6 x semana		0,8		R\$ 73,04
		Normal	1 x semana	0,8	R\$ 73,04		
			3 x semana	1	R\$ 91,30		
			6 x semana	1,2	R\$ 109,55		
2	Comercial e serviços	Única	1 x semana	Domicílio	1		R\$ 91,30
			3 x semana		1,2		R\$ 109,55
			6 x semana		1,5		R\$ 136,94
3	Industrial	Única	1 x semana	Domicílio	1		R\$ 91,30
			3 x semana		1,2		R\$ 109,55
			6 x semana		1,5		R\$ 136,94
4	Pública e filantrópica	Única	1 x semana	Domicílio	0,8	R\$ 73,04	
			3 x semana		1	R\$ 91,30	
			6 x semana		1,2	R\$ 109,55	

Fonte: Autor (2023)

Conforme observado na Tabela 14, foram gerados os valores das taxas anuais conforme cada categoria de domicílio. Os valores exibiram variações consideráveis, as quais estiveram diretamente associadas às categorias e subcategorias consideradas, bem como à frequência da coleta. Em particular, na categoria residencial, as tarifas demonstraram uma amplitude de valores, oscilando entre R\$ 36,52 e R\$ 73,04. É relevante salientar que dentro desta categoria, foi aplicado um valor tarifário social, o qual, em comparação com as categorias comercial, industrial e pública/filantrópica, se destacou pela sua menor magnitude.

Verificou-se que a frequência da coleta exerceu uma influência direta e perceptível sobre as tarifas aplicadas aos serviços de manejo de resíduos sólidos. Este aspecto ressaltou a importância de considerar o número de vezes em que a coleta é realizada, uma vez que coletas mais frequentes resultaram em tarifas substancialmente mais elevadas.

Na perspectiva da isonomia, esta proposta pode ser injusta, uma vez que, ao vincular a fixação do montante da cobrança à frequência da coleta, diversos indivíduos podem incorrer em desembolsos superiores à efetiva geração de resíduos, dado que não são eles que determinam a frequência da coleta (Favacho & Souza, 2020).

Conforme Favacho & Souza (2020), o método adequado de cobrança da taxa de coleta de resíduos sólidos deve levar em conta o princípio da retributividade. Isso implica considerar tanto o valor aproximado dos custos associados à limpeza pública quanto a real possibilidade de utilização do serviço de coleta de resíduos, correlacionando-os com a própria cobrança. Esse cálculo deve também contemplar a frequência da coleta e isentar do pagamento os residentes que não têm sequer a possibilidade (uso potencial) de se beneficiar do serviço de coleta de resíduos.

A segunda simulação, elaborada pelo modelo, incorporou a categorização do imóvel e o padrão/área construída, conforme apresentado na Tabela 15.

Tabela 15 - Estrutura referencial de cálculo de TMRS com base na categoria dos imóveis e o padrão/área construída

Estrutura referencial de cálculo da TMRS com base na categoria e no padrão dos imóveis (Opção 1 ou 2)						
Classe	Categoria	Padrão/Área Construída	Fator Padrão Porte/área	Unidade	VBCTmrs R\$/domic	Taxa anual ⁽¹⁾ R\$/domic
1	Residencial	Social de baixa renda	0,5	Domicílio	91,30	45,65
		Padrão popular — até 70 m ²	0,8			73,04
		Padrão médio — de 71 a 200 m ²	1			91,30
		Alto padrão — acima de 201 m ²	1,45			132,38
2	Comercial e serviços	Pequeno porte — até 100 m ²	1,2			109,55
		Médio porte — entre 100 e 300 m ²	1,55			141,51
		Grande porte — acima de 300 m ²	2,25			205,41
3	Industrial	Pequeno porte — até 200 m ²	1,5			136,94
		Médio porte — entre 200 e 500 m ²	2,5			228,24
		Grande porte — acima de 500 m ²	3,0			273,89
4	Pública e filantrópica	Pequeno porte — até 200 m ²	1			91,30
		Médio porte — entre 200 e 500 m ²	1,2			109,55
		Grande porte — acima de 500 m ²	1,8			164,33

Fonte: Autor (2023)

Observou-se, de maneira análoga ao ocorrido na primeira proposta que os valores das taxas aumentaram proporcionalmente à categoria e ao tamanho da residência. Além disso, notou-se um acréscimo nos valores das taxas em relação à primeira simulação. Os valores mais elevados foram observados na categoria industrial. No que concerne à categoria residencial, os valores variaram de R\$ 45,65 para imóveis de baixa renda sem nenhuma especificação do tamanho da área do imóvel e R\$ 132,38 para residências classificadas como alto padrão, com uma área construída superior a 201 m² quadrados.

É válido lembrar que esta segunda simulação pode não refletir a realidade do município de Santana do Araguaia, pois, é importante observar que casas podem variar consideravelmente em tamanho e capacidade de ocupação, não necessariamente guardando uma relação direta entre esses aspectos e a produção de resíduos sólidos. A utilização arbitrária de tais critérios para determinar a cobrança da taxa de coleta de lixo pode resultar na imposição de ônus financeiros desproporcionais aos residentes, levando a disparidades na capacidade contributiva entre os contribuintes (Favacho & Souza, 2020).

Nesse sentido, é aconselhável adicionar informações adicionais ao modelo como tipo de construção: Uma casa com acabamento de luxo ou materiais de alta qualidade pode produzir mais resíduos do que uma casa com acabamento padrão; uso da propriedade: Considerar o uso da propriedade, se é uma residência unifamiliar, uma casa multifamiliar, um estabelecimento

comercial ou industrial, uma instituição pública, etc.; Número de Banheiros: O número de banheiros na propriedade pode influenciar a quantidade de resíduos produzidos, especialmente em termos de resíduos sanitários, entre outros. É válido lembrar que a categoria industrial e comercial e serviços é referente a coleta de resíduos considerados comuns ou similares.

Na Tabela 16 é apresentado a terceira simulação com base na categoria dos imóveis, frequência de coleta e consumo de água.

Tabela 16 - Estrutura referencial de cálculo de TMRS com base na categoria dos imóveis, frequência da coleta e no consumo de água

Estrutura referencial de cálculo da TMRS com base na categoria dos imóveis, na frequência da coleta e no consumo de água (Opção 3)						Valor Básico de Cálculo (VBC)		
						2023		
Tabela 3.1 – Categoria Residencial e Pública						Anual	Mensal	
Fatores de cálculo cumulativos						R\$91,30	R\$7,61	
Categoria de uso (a)	Frequência da coleta		Consumo médio mensal de água (c)	Simulação da taxa ou tarifa para domicílio no limite superior de cada faixa				
	Alternada (b1)	Diária (b2)		Coleta em dias alternados		Coleta diária		
1	1	1,3	Fator fixo		Anual	Mensal	Anual	Mensal
			Até 5 m ³	0,35	R\$31,95	R\$2,66	R\$41,54	R\$3,46
			Fator variável por m ³					
			> 5 a 15m ³	0,06	R\$86,73	R\$7,23	R\$112,75	R\$9,40
			> 15 a 25m ³	0,05	R\$132,38	R\$11,03	R\$172,09	R\$14,34
			> 25 a 35 m ³	0,035	R\$164,33	R\$13,69	R\$213,63	R\$17,80
			> 35 a 50 m ³	0,03	R\$205,41	R\$17,12	R\$267,04	R\$22,25
		> 50 m ³ até o limite de 100 m ³	0,025	R\$319,53	R\$26,63	R\$415,39	R\$34,62	
Tabela 3.2 – Categoria Comercial (inclusive prestadores de serviços)								
Fatores de cálculo cumulativos								
Categoria de uso (a)	Frequência da Coleta		Consumo médio mensal de água (c)					
	Alternada (b1)	Diária (b2)		Coleta em dias alternados		Coleta diária		
1,5	1	1,3	Fator fixo		Anual	Mensal	Anual	Mensal
			Até 5 m ³	0,35	R\$47,93	R\$3,99	R\$62,31	R\$5,19
			Fator variável por m ³					
			> 5 a 15m ³	0,06	R\$130,10	R\$10,84	R\$169,12	R\$14,09
			> 15 a 25m ³	0,05	R\$198,57	R\$16,55	R\$258,14	R\$21,51
			> 25 a 35 m ³	0,04	R\$253,34	R\$21,11	R\$329,35	R\$27,45
			> 35 a 50 m ³	0,035	R\$325,24	R\$27,10	R\$422,81	R\$35,23
		> 50 m ³ até o limite de 150 m ³	0,03	R\$736,07	R\$61,34	R\$956,89	R\$79,74	
Tabela 3.3 – Categoria Industrial								
Fatores de cálculo cumulativos								
Categoria de uso (a)	Frequência da Coleta		Consumo médio mensal de água (c)					
	Alternada (b1)	Diária (b2)		Coleta em dias alternados		Coleta diária		
1,5	1	1,3	Fator fixo		Anual	Mensal	Anual	Mensal
			Até 5 m ³	0,35	R\$47,93	R\$3,99	R\$62,31	R\$5,19
			Fator variável por m ³					
			> 5 a 30 m ³	0,05	R\$219,11	R\$18,26	R\$284,84	R\$23,74
			> 30 a 100m ³	0,03	R\$506,69	R\$42,22	R\$658,70	R\$54,89
		> 100 a 500 m ³	0,015	R\$1.328,35	R\$110,70	R\$1.726,85	R\$143,90	

			> 500 m ³ até o limite de 1000 m ³	0,005	R\$1.670,70	R\$139,23	R\$2.171,91	R\$180,99
--	--	--	--	-------	-------------	-----------	-------------	-----------

Fonte: autor (2023)

A partir da análise da Tabela 16, é possível observar que esta simulação incorporou a consideração do consumo de água variável como parte do processo para determinar a taxa correspondente. Essa variável é de particular importância, pois estudos científicos têm documentado uma relação entre o consumo de água e a geração de resíduos sólidos. As pesquisas realizadas por Franco *et al.* (2014) não apenas confirmaram a conexão entre o consumo de água e a produção de resíduos sólidos, mas também identificaram uma correlação com o consumo de energia através da análise de regressão. Portanto, para otimizar a utilização dessa proposta, seria vantajoso que o sistema encarregado do monitoramento do consumo de água também calculasse o valor correspondente à coleta de resíduos.

Uma das vantagens dessa abordagem é a possibilidade de agrupar as despesas com água e resíduos em uma única fatura, o que pode reduzir o risco de inadimplência (Lima, 2023). Além disso, essa integração pode ser facilmente associada a um cadastro de cliente já existente, simplificando ainda mais o processo de cobrança e administração das contas.

Dado que esta simulação incorpora também a frequência da coleta como um parâmetro, é possível discernir variações nos valores das taxas associadas. No âmbito da categoria residencial, verifica-se uma flutuação anual que varia de R\$ 31,95 a R\$ 319,53, para frequência alternada contemplando intervalos de consumo de água que variam de 5m³ a >50 m³, com um limite superior de 100 m³. A projeção anual, considerando a frequência diária, para os mesmos parâmetros de consumo de água, revelou uma variação nos valores que oscilaram entre R\$ 41,54 e R\$ 415,39. As categorias comercial e industrial apresentaram a mesma semelhança de variação observada na categoria residencial.

Na Tabela 17 é apresentado a quarta simulação que leva em consideração a categoria dos imóveis e da água consumida.

Tabela 17 - Estrutura referencial de cálculo de TMRS com base na categoria dos imóveis e volume de água consumida

Estrutura referencial de cálculo da TMRS com base na categoria dos imóveis e no volume de água consumida (Opção 4)				
Categorias e faixas de consumo mensal de água	Fatores de cálculo dos valores unitários na faixa	Preço unitário da taxa/tarifa por faixa R\$/m ³ de água	VBC — Valor Básico de Cálculo R\$/m ³ de água	Simulação de taxa/tarifa individual (média da faixa) R\$ / Domicílio / mês
Residencial normal			R\$3,64	
Até 10 m ³ — Taxa Básica	8,0	R\$29,08		R\$29,08
De 10 a 20 m ³	0,7	R\$2,54		R\$41,80
De 20 a 30 m ³	0,6	R\$2,18		R\$65,43
De 30 a 40 m ³	0,5	R\$1,82		R\$85,42
De 40 a 100 m ³	0,3	R\$1,09		R\$127,23
Acima de 100 m ³	0,0	R\$0,00		R\$170,85
Residencial social				
Até 10 m ³ — Taxa Básica	4,00	R\$14,54		R\$14,54
De 10 a 15 m ³	0,35	R\$1,27		R\$17,72
De 15 a 20 m ³	0,35	R\$1,27		R\$24,08
De 20 a 30 m ³	0,30	R\$1,09		R\$32,72
Comercial				
Até 10 m ³ — Taxa Básica	12,0	R\$43,62		R\$43,62
De 10 a 20 m ³	0,9	R\$3,27		R\$59,98
De 20 a 30 m ³	0,8	R\$2,91		R\$90,88
De 30 a 50 m ³	0,7	R\$2,54		R\$130,86
De 50 a 150 m ³	0,5	R\$1,82		R\$247,18
Acima de 150 m ³	0,0	R\$0,00		R\$338,06
Industrial				
Até 10 m ³ — Taxa Básica	15,0	R\$54,53		R\$54,53
De 10 a 30 m ³	1,0	R\$3,64		R\$90,88
De 30 a 100 m ³	0,9	R\$3,27		R\$241,73
De 100 a 500 m ³	0,7	R\$2,54		R\$865,14
De 500 a 1000 m ³	0,5	R\$1,82		R\$1.828,42
Acima 1000 m ³	0,0	R\$0,00		R\$2.282,80
Pública				
Até 10 m ³ — Taxa Básica	8,0	R\$29,08		R\$29,08
De 10 a 20 m ³	0,7	R\$2,54		R\$41,80
De 20 a 30 m ³	0,6	R\$2,18		R\$65,43
De 30 a 40 m ³	0,5	R\$1,82		R\$85,42
De 40 a 100 m ³	0,3	R\$1,09		R\$127,23
Acima de 100 m ³	0,0	R\$0,00		R\$170,85

Fonte: Autor (2023)

Conforme ilustrado na Tabela 17, a quarta simulação é fundamentado na estrutura linear de consumo de água. Esse dispositivo opera de maneira notavelmente semelhante ao modelo implementado no município de Araraquara, localizado em São Paulo (Lima, 2023). A principal distinção entre ambos é que, no caso de Araraquara, há a estipulação de faixas de consumo de água específicas para cada categoria de usuários.

De maneira análoga à terceira simulação, esta quarta simulação, por possuir uma correlação com o consumo de água, pode contribuir para aspectos relacionados à justiça social.

Isso ocorre devido ao fato de que cada indivíduo pagará a taxa de resíduos com base em seu consumo de água. Além disso, também pode contribuir para aspectos ambientais, uma vez que pode aumentar o reaproveitamento de água e minimizar o desperdício.

Em termos de valores, na categoria residencial normal, observou-se uma de R\$ 29,08 a R\$ 170,85. Os valores mais elevados são evidenciados na categoria industrial, com oscilações que variam de R\$ 54,53 a R\$ 2.282,80.

6.3 Considerações do Modelo de Cobrança da Protegeer sobre a Área de Estudo e Proposição da Simulação.

Dado que a quarta simulação é uma das simulações que melhor reflete a realidade dos municípios, sua aplicação no município de Santana do Araguaia apresenta desafios significativos. Isso se deve à existência de um número reduzido de residentes que utilizam o sistema de abastecimento público de água na localidade. Conforme indicado por dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2021, apenas 21% da população do município faz uso do abastecimento público de água. Tal situação ocorre devido à alta prevalência de domicílios que possuem abastecimento de água privado, como poços artesianos.

Nesse contexto, recomenda-se a adoção da segunda simulação, que leva em consideração a categoria dos imóveis e suas respectivas características, como padrão de construção e área edificada, para sua aplicação na área de estudo. Nesse cenário, há a possibilidade de incorporar outros fatores relevantes para melhor classificação, como o padrão de acabamento e o uso da propriedade, conforme já mencionado anteriormente.

Uma alternativa adicional seria a integração do consumo de energia elétrica como um componente adicional no modelo da ProteGEEr para a determinação da tarifa. Essa consideração se baseia no fato de que a energia elétrica é amplamente utilizada pela maioria da população do município. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município possui atualmente 13.964 domicílios. Segundo informações fornecidas pela empresa Equatorial (empresa que gerencia a distribuição de energia elétrica no município) indicam que, no ano de 2021, Santana do Araguaia contava com um total de 11.730 domicílios com fornecimento de energia elétrica em funcionamento. Dentre esses domicílios, 8.987 eram destinadas a uso residencial, 662 a uso comercial, 21 a uso industrial e 2.060 estavam classificadas como outros.

Esses dados sugerem que, ao longo do intervalo de tempo considerado, pode ter havido uma aproximação entre os números de domicílios e de residências com fornecimento de energia

elétrica em operação, o que torna plausível a inclusão desse recurso como um fator relevante no modelo.

É válido destacar também que o modelo de cobrança desenvolvido pela ProteGEEr já foi implementado em vários municípios brasileiros, incluindo Ananindeua (PA), Palmas (TO) e Campo Verde (MT). Campo Verde foi pioneiro ao validar e adotar o modelo de cobrança, bem como ao participar de capacitações oferecidas pelo projeto. As capacitações abrangeram tópicos como a utilização da calculadora de Taxas ou Tarifas, a Calculadora de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) para Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e a Ferramenta Rotas e Custos.

No entanto, é importante ressaltar que, apesar da aplicação do modelo em diversos municípios, há uma notável escassez de publicações científicas que abordem especificamente essa metodologia. Na literatura, é possível encontrar outras abordagens para a determinação de tarifas, como a apresentada por Jacosk e Hochheim (2014). Entretanto, é relevante observar que esses autores calcularam o valor total dos custos e projetaram a recuperação das despesas, sem realizar projeções detalhadas para categorias específicas, como tipo de imóvel, classe social e sua relação com outros serviços, como o consumo de água e energia, entre outros. Isso resulta em uma análise menos detalhada em comparação com o modelo desenvolvido pela ProteGEEr.

Nesse viés, outra consideração relevante a ser ressaltada em relação ao modelo diz respeito ao desafio associado à coleta de dados relacionados às despesas envolvendo o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos na área de estudo. Observou-se que existe a necessidade premente de aprimorar a gestão das informações e aprofundar o detalhamento das mesmas. Além disso, também se destacou um desafio significativo na transição de governos municipais, particularmente na mudança de prefeito, onde muitas informações provenientes da administração anterior não foram devidamente repassadas à gestão subsequente. Esse cenário resulta na inacessibilidade de diversas informações devido à falta de localização das mesmas.

De acordo com SNIS (2020) essa é uma problemática presente em vários municípios complexidade associada à aquisição de informações é, em grande medida, atribuída aos próprios municípios, haja vista que a maioria deles carece de sistemas de informações estruturados, bases de dados consolidadas, cadastros técnicos abrangentes ou levantamentos pormenorizados e sistemáticos das informações requeridas. Em consequência, é recorrente que, na maioria dos cenários, as informações disponíveis apresentem carências notáveis em termos de consistência e precisão.

Nesse contexto, apesar dos desafios identificados, a implementação do modelo visando a determinação da tarifa de cobrança se revela essencial para o município de Santana do

Araguaia. Isso se justifica pela necessidade de adquirir recursos financeiros adequados, essenciais para a consecução da sustentabilidade econômico-financeira e para a eficaz gestão dos resíduos sólidos municipais.

7 CONCLUSÕES

Os resultados da pesquisa revelaram que o Serviço de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos em Santana do Araguaia é executado diretamente pelo município, por meio da SEMMA e SEMOSP, abrangendo as etapas da coleta, transporte e disposição final dos resíduos em no aterro controlado do município. Além disso, foi constatado que no ano de 2022, um total de 5.580,35 toneladas de resíduos sólidos foram coletadas, abrangendo aproximadamente 81,35% das residências, o que equivale a uma taxa de geração per capita de 0,65 kg/hab/dia. Adicionalmente, foi identificado que o município alocou um orçamento total de R\$ 1.371.511,75 para a gestão dos resíduos sólidos no mesmo ano.

No que diz respeito à valoração tarifária, recomenda-se a adoção da segunda simulação proposta pelo modelo ProteGEEr, que leva em consideração a categorização dos imóveis e suas respectivas características, como padrões de construção e área construída, para sua aplicação na área de estudo. No entanto, é aconselhável incorporar outros fatores relevantes para uma classificação mais refinada, incluindo a qualidade do acabamento e o uso da propriedade, conforme discutido anteriormente. Dentro da categoria residencial, os valores tarifários apresentaram variação, indo de R\$ 45,65 para imóveis de baixa renda a R\$ 132,38 para residências classificadas como de alto padrão, com uma área construída superior a 201 m².

Apesar dos desafios encontrados na obtenção de dados abrangentes de custos, os resultados indicam que a adoção do modelo tarifário proposto pelo ProteGEEr é uma abordagem viável e recomendável para determinar as tarifas de manejo de resíduos sólidos em Santana do Araguaia. É fundamental enfatizar, no entanto, que a eficácia desse modelo depende da coleta contínua de dados precisos e da análise regular dos custos associados à gestão de resíduos sólidos. Além disso, é imperativo envolver todas as partes interessadas, incluindo a comunidade local e as autoridades municipais, para garantir a transparência e obter a aceitação das tarifas propostas. Com base nesses resultados conclusivos, a implementação do modelo tarifário é fortemente recomendada como uma estratégia eficaz para assegurar a sustentabilidade econômica e financeira do serviço de manejo de resíduos sólidos em Santana do Araguaia.

REFERÊNCIAS

- ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Manual orientativo sobre a norma de referência nº 1/ANA/2021: cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos**. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/saneamento-basico/normas-de-referencia-para-o-saneamento-basico/resolucao-ana-no-79-2021-1/manual-orientativo-sobre-a-norma-de-referencia-no-1.pdf>. Acesso: 10 dez. 2022.
- ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Resolução ANA Nº 114, de 29 de dezembro de 2021**. Alterar o item 7.5 da Norma de Referência nº 1, aprovada pela Resolução ANA Nº 79, de 14 de junho de 2021. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-ana-n-114-de-29-de-dezembro-de-2021-371517775>. Acesso: 17 de jan. 2022
- ANWANDTER, L. Funding mechanisms for investments in the water and waste sectors. ISSAERE. Torino, 2011.
- ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2022**. São paulo, 2022. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 02 fev. 2023.
- ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. São paulo, 2020. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2020/>. Acesso em: 30 jan. 2023.
- ABREN. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RECUPERAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS. **Agenda ESG e os benefícios socioambientais da recuperação de energia do lixo Urbano. 2021**. Disponível em: <https://abren.org.br/2021/05/19/agenda-esg-e-os-beneficios-socioambientais-da-recuperacao-de-energia-do-lixo-urbano/>. Acesso em: 10 fev. 2023.
- ISWA. **Saúde Desperdiçada o Caso dos Lixões**. 2015. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/saude-desperdicada-o-caso-dos-lixoes/>. Acesso: 26 fev. 2023.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 19 jan. 2023.
- BRASIL. **Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=10936&ano=2022&ato=2f2UTRE1kMZpWTb9a>. Acesso em: 02 set. 2022.
- BRASIL. **LEI Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis 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 da União: Seção 1, Poder Executivo, Brasília, DF, p.2. 11 de ago. de 2007. Disponível em: 12 de mar. 2022. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm. Acesso em:

10 mai. 2022

BRASIL. **LEI nº 12.305 de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário da União: Seção 1, Poder Executivo, Brasília, DF, p.2. 03 de ago. de 2010. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=3&data=03/08/2010>. Acesso em 30.03.2022.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020.** Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm. Acesso em: 13 de mar. 2022

BRASIL. **Lei nº 5.172, de 25 de outubro de 1966.** Dispõe sobre o Sistema Tributário Nacional e institui normas gerais de direito tributário aplicáveis à União, Estados e Municípios. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/15172compilado.htm. Acesso em: 06 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995.** Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18987cons.htm. Acesso: 10 fev. 2023.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional/Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Resolução ANA Nº 79, de 14 de junho de 2021.** Aprova a Norma de Referência nº 1 para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico, que dispõe sobre o regime, a estrutura e parâmetros da cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, bem como os procedimentos e prazos de fixação, reajuste e revisões tarifárias. Disponível em: https://participacao-social.ana.gov.br/api/files/Resolucao_ANA_79-2021_-_Aprova_Norma_de_Referencia_N1-cobranca_RSU-1623872066281.pdf. Acesso em: 14 de jan. 2023.

BRASIL. **LEI complementar nº 101, de 4 de maio de 2000.** Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp101.htm. Acesso: 10 fev. 2023.

BRITO, E. **Direito Tributário: Imposto, Tributos Sinalagmáticos, Contribuições, Preços e Tarifas, Empréstimo Compulsório.** Grupo GEN, 2015. *E-book*. ISBN 9788522497089.

Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522497089/>. Acesso em: 06 mar. 2023.

CICCOTTI, L.; FREIRE, R. S. Avaliação das Emissões de Gases de Efeito Estufa Decorrentes da Gestão de Resíduos Domiciliares da Coleta Indiferenciada no Município de São Paulo. **Revista Brasileira de Meio Ambiente & Sustentabilidade**, v. 1, n. 1, p. 125–153, 2021. Disponível em: <https://rbmaes.emnuvens.com.br/revista/article/view/13>. Acesso em: 6 mar. 2023. Acesso em 01 fev. 2023.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS. CNM **Nota Técnica 15/2022: Orientações Sobre a Cobrança Pelo Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos**. Brasília: CNM, 2022. Disponível em: <https://www.cnm.org.br/cms/biblioteca/V.Final-NT%20cobran%C3%A7a%20de%20res%C3%ADduos.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2023.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS. CNM. **Prazos e obrigações dos Municípios na gestão de resíduos sólidos são abordados no Bate-papo**. Brasília: CNM, 2021. Disponível em: <https://www.cnm.org.br/comunicacao/noticias/prazos-e-obrigacoes-dos-municipios-na-gestao-de-residuos-solidos-sao-abordados-no-bate-papo>. Acesso em: 27 jan. 2023.

Cooperação para a proteção do clima na gestão dos resíduos sólidos urbanos – ProteGEEr. **Roteiro para a Sustentabilidade do Serviço Público de Manejo de Rsu**. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/webinar/RoteiroparaaSustentabilidadeDoServicoPublicoDeManejodeRSU_19.03.21.pdf. Acesso em : 15 de fev. 2022.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO CEARÁ. **CBMCE. Corpo de Bombeiros debela incêndio no aterro sanitário de Tauá**. in: *Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará*. [Ceará, CE]: Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará. 2021. Disponível em: <https://www.bombeiros.ce.gov.br/2021/10/30/corpo-de-bombeiros-debela-incendio-no-aterro-sanitario-de-taua/>. Acesso em: 10 jan. 2023.

EY. Building a Better Working World. **A Sustentabilidade Financeira dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos**. Modelos de Cobrança ao Redor do Mundo. 2020.

FAVACHO, F. G.; SOUZA, C. P. Taxa Municipal de Coleta de Lixo: O Art. 149-B da Constituição Federal e o Princípio da Retributividade. **RDIET**, v. 15, n. 1, p. 361–390, Jan-Jun, 2020. Disponível em: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/rdiet/article/view/11609#:~:text=O%20artigo%20traz%20%C3%A0%20luz,o%20recolhimento%20dos%20res%C3%ADduos%20s%C3%B3lidos>. Acesso: 10 set. 2023.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. FEMA. **Cartilha De Orientações: Estudo Gravimétrico de Resíduos Sólidos Urbanos**. 2019. Disponível em: <http://www.gesois.org.br/novo/anexos/fc102bccdfd469a876018fd6cc2bb248..pdf>. Acesso: 30 jan. 2023.

GREMAUD, A. P.; NAKABASHI, L.; JUNIOR, R. T.; ALMEIDA, F. SCARABOTO, N. RAGANICCHI, T. Geração de resíduos sólidos, cobertura e custo dos serviços de coleta nos municípios paulistas. **Boletim**. Ribeirão Preto, set. 2021. Disponível em:

http://municipios.usp.br/wp-content/uploads/sites/595/2021/09/Boletim_Residuos-Solidos_Set.21.pdf. Acesso. 16 jan. 2023.

GRISA, D. C.; CAPANEMA, L. **RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**. Agendas setoriais para alcance da meta, da série Visão 2035: Brasil, país desenvolvido. BNDES. 1. ed. Rio de Janeiro:, 2018. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/16284/1/PRCapLiv214209_residuos%20solidos_compl_P.pdf. Acesso. 10 jan. 2023.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativas da População Residente nos Municípios Brasileiros com Data de Referência em 1º de Julho de 2021**. Brasil: IBGE 2021. https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2021/POP2021_20221212.pdf. Acesso 17 de janeiro de 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Atlas do espaço rural brasileiro. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101773>. Acesso em: 28 jun. 2023.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa nacional de Saneamento Básico**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv45351.pdf>. Acesso 17 de julho de 2021

IPEA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Pesquisa sobre Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília: Ipea, 2010. IBGE. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/100514_relatsau.pdf. Acesso: 13 de jan. 2023.

JACOSKI, C. A.; HOCHHEIM, N.; Cálculo da taxa de coleta de lixo através da apuração de custos. *In* Conference: 3º Encontro de Cadastro Técnico Multifinalitário para os países do Mercosul, Mar.2014.

JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; FILHO, J. V. M. **Política Nacional. Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. Tamboré: Manole, 2012. *E-book*. ISBN 9788520444801. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520444801/>. Acesso em: 06 mar. 2023.

JUNIOR, R.T.; CARDOMINGO, M.; TONETO, R. Cobrança e qualidade de serviço no manejo de Resíduos Sólidos Urbanos. **Boletim de resíduos sólidos**, São Paulo. Mai. 2021. Disponível: https://municipios.usp.br/wp-content/uploads/sites/595/2021/06/boletim_Residuos_Solidos_maio_2021.docx.pdf. Acesso: 17 jan. 2022.

LIM, V. J.H. **Análise da Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos de São Carlos**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciências: Engenharia Hidráulica e Saneamento) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

LIMA, T. P. **Análise de Cobrança pelo Serviço de Manejo de Resíduos Sólidos nos Municípios da Mesorregião e Araraquara – SP**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso

(Graduação em Administração) - Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2023.
Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/c3ed573d-cce7-4bd9-971b-49ba585a2e83/content>. Acesso em: 12 set. 2023.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA. **Portaria nº 307, de 30 de abril de 2019. Brasília, 2019.** Acesso: 15 jan. 2023.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA. **Programa Lixão Zero já encerrou mais de 800 lixões em todo o Brasil. 2022.** Disponível:
<https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/noticias/programa-lixao-zero-ja-encerrou-mais-de-800-lixoes-em-todo-o-brasil>. Acesso: 10 jan. de 2022.

NETO, P. N. **Resíduos sólidos urbanos: perspectivas de gestão intermunicipal em regiões metropolitanas.** Grupo GEN, 2013. *E-book*. ISBN 9788522479528. Disponível em:
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522479528/>. Acesso em: 06 mar. 2023.

PORTAL DE NOTÍCIAS DA GLOBO. G1. (Brasil). **Fumaça de incêndio em lixão em Rio Branco libera substâncias cancerígenas, alerta químico in:** Portal de notícias da Globo. [Rio Branco, AC]: Portal de notícias da Globo, 2020.
<https://g1.globo.com/ac/acre/noticia/2020/08/26/fumaca-de-incendio-em-lixao-em-rio-branco-libera-substancias-cancerigenas-alerta-quimico.ghtml>. Acesso: 12 jan. 2023.

PORTAL DE NOTÍCIAS DA GLOBO. G1. (Brasil). **Incêndio no lixão do Aurá, no PA, chega ao 4º dia; fumaça já causa problemas na comunidade. in:** Portal de notícias da Globo. [Belém, PA]: Portal de notícias da Globo, 2022. Disponível em:
<https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2022/12/19/incendio-no-lixao-do-aura-no-pa-chega-ao-4o-dia-fumaca-ja-causa-problemas-em-comunidade.ghtml>. Acesso: 20 jan. 2023.

PORTAL DE NOTÍCIAS DA GLOBO. G1. (Brasil). **Polícia investiga incêndio que atinge lixão há quase três semanas em GO. in:** Portal de notícias da Globo. [Goias, GO]: Portal de notícias da Globo, 2014. Disponível em: <https://g1.globo.com/goias/noticia/2014/08/policia-investiga-incendio-que-atinge-lixao-ha-quase-tres-semanas-em-go.html>. Acesso: 10 jan. 2023.

PORTAL DE NOTÍCIAS DA GLOBO. G1. (Brasil). **Incêndio é registrado em lixão e atinge parte de fazenda no interior de MT. in:** Portal de notícias da Globo. [Mato Grosso, MT]: Portal de notícias da Globo, 2015. Disponível em: <https://g1.globo.com/mato-grosso/noticia/2015/07/incendio-e-registrado-em-lixao-e-atinge-parte-de-fazenda-no-interior-de-mt.html>. Acesso: 11 jan. 2023.

PRAGMA. **Anuário da reciclagem em 2022.** Disponível em:
<https://www.pragma.eco.br/#Quemsomos>. Acesso em: 06 de mar. 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTANA DO ARAGUAIA. PMSA. **Localização.**
<https://www.pmsaraguaia.pa.gov.br/o-municipio.html>

RODRIGUES, W.; FILHO, L. N. L. M.; PEREIRA, R. S. Análise dos Determinantes dos custos de resíduos sólidos urbanos nas capitais estaduais brasileiras. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, vol 8. n.1 p 130-141. 2016. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/urbe/a/5YQCMrGs9Mh3s3LDpsQY8jD/?format=pdf&lang=pt>
Acesso em: 12 set. 2023.

SABBAG, Eduardo. **Direito Tributário Essencial**. 3.ed. Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: Método, 2015.

SANTANA DO ARAGUAIA. Diário Oficial do Município de Santana do Araguaia, PA. 25 de janeiro de 2023. Disponível em: 27/09/2023. Acesso em: 03 de jun. 2023.

SINDICATO DAS EMPRESAS DE LIMPEZA URBANA NO ESTADO DE SP. SELUR. **Índice de sustentabilidade da limpeza urbana**. 2019. Disponível em: <https://selur.org.br/wp-content/uploads/2019/09/ISLU-2019-7.pdf>. Acesso: 04 fev. 2023.

SINDICATO NACIONAL DE EMPRESAS DE LIMPEZA URBANA. SELUR, (Brasil). **Guia para implementação da cobrança**. Brasil 2021. Disponível em: <https://selur.org.br/wp-content/uploads/2021/05/Guia-Cobran%C3%A7a.pdf>. Acesso: 07 fev. 2023.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. SNIS. **Diagnóstico Temático Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos**, 2022. Disponível em: http://antigo.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2020/DIAGNOSTICO_TEMATICO_INFRAESTRURA_PARA_OS_SERVICOS_RS_SNIS_2022.pdf Acesso: 06 de dez. 2022.

SILVA, ANDRESA AYARA TORRES. **Dimensionamento de Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos para o Município de Santana do Araguaia-Pará**. 2023. 71f. Projeto final Conclusão de curso (PFC) - Universidade Federal do Sul e Sudeste do Para, Santana do Araguaia.

SOLER, F; FILHO, C, R, S. **Gestão de Resíduos Sólidos: o que diz a lei**. Editora Trevisan, 2019. *E-book*. ISBN 9788595450455. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595450455/>. Acesso em: 06 mar. 2023.

TELLES, DIRCEU D. **Resíduos sólidos: gestão responsável e sustentável**. [Digite o Local da Editora]: Editora Blucher, 2022. *E-book*. ISBN 9786555061055. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555061055/>. Acesso em: 06 mar. 2023.

Utilização da Planilha de Cálculo De Taxas ou Tarifas Dos Serviços De Manejo De Resíduos Sólidos Urbanos. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/webinar/AnexoII_Manual_PlanilhadeCalculosdeTaxasouTarifas_18.03.21.pdf. Acesso em: 15 de fev. 2023.

VERMA, R.; VINODA, K. S.; PAPIREDDY, M.; GOWDA, A.N.S. Toxic Pollutants from Plastic Waste- A Review. **Procedia Environmental Sciences**. Amsterdã, v. 35, p. 701-708. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.07.069>. Disponível em: https://www.academia.edu/es/39166656/ScienceDirect_Toxic_Pollutants_from_Plastic_Waste_A_Review. Acesso em: 10 set. 2023

VIANA, E.; SILVEIRA, A. I.; MARTINHO, G. **Caracterização de resíduos sólidos Uma abordagem metodológica e propositiva**. 1ª Edição. São Paulo - SP: Editora - Biblioteca24horas, Seven System International Ltda., 2015. <https://www.scielo.br/j/urbe/a/gXKvMFsqbCk3V33KmMdXdtw/?format=pdf&lang=pt> (rodrigues e coladores).



APÊNDICE A – Formulário de custo com Serviço de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos

Os dados solicitados serão utilizados exclusivamente para o desenvolvimento da Dissertação de mestrado intitulada “SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA NO MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: APLICAÇÃO DE MODELO DE COBRANÇA NO MUNICÍPIO DE SANTANA DO ARAGUAIA - PA” que tem o objetivo de analisar a aplicabilidade do modelo de cobrança tarifária na gestão de resíduos sólidos urbanos (GRU) elaborado ProteGEEr no município de Santana do Araguaia - PA.

Ressaltamos que o desenvolvimento da pesquisa é de extrema importância para o município de Santana do Araguaia, visto que o mesmo não possui instrumentos de cobrança (taxas ou tarifas) pela prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos, conforme preconizado na lei nº 14.026/2020 (Novo Marco Legal do Saneamento Básico).

Desta forma, com o desenvolvimento da pesquisa o município poderá utilizá-lo como referência para tal.

Em caso de dúvidas, favor entrar em contato pelo whatsApp: (93) 99155-9056.

1- INFORMAÇÕES GERAIS	2020	2021	2022	2023 (previsão)
Domicílios totais atendidos pela Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) (Informar Percentual e total)				
2- QUANTIDADE DE RESÍDUOS COLETADA	2020	2021	2022	2023 (previsão)
Coleta convencional Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO)+ Resíduos Sólidos Públicos (RPU) em tonelada				
Coleta Seletiva (ton)				
Quantidade média de RDO gerado por hab.				



3 -IMPLANTAÇÃO DO ATERRO CONTROLADO	
Início de operação (ano)	2021
Vida útil total esperada (anos)	
3.1- INVESTIMENTOS ATÉ DEZEMBRO DE 2021 NO ATERRO CONTROLADO	
Aquisição da área (Terreno)	
Preparação e infraestruturas do Aterro (acesso, movimento da terra, cercamento, drenagem, mão de obra e outros gastos com a construção).	
Balança rodoviária (aquisição e instalação)	
Edificações (Portaria, escritório, banheiro, etc.)	
Outros gastos iniciais (licenças, cartórios, etc.)	
Implantação da 1ª Célula (Informar tempo de uso e ano)	
Implantação da 2ª Célula (Informar tempo de uso e ano)	
Implantação da 3ª Célula (Informar tempo de uso e ano)	
Implantação da 4ª Célula (Informar tempo de uso e ano)	
Implantação da 5ª Célula (Informar tempo de uso e ano)	
TOTAL	



4- VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS - COLETA E ATERRO CONTROLADO (INFORMAR QUANTIDADE NO PARÊNTESE)	Valor de veículos e equipamentos	Ano de aquisição	Percentual de uso do equipamento no aterro controlado e	Percentual de uso do equipamento em outras atividades
() Caminhão coleta compactador				
() Trator de esteira				
() Caminhão basculante				
()				
()				
()				
()				
Total				

5- DESPESAS OPERACIONAIS DA COLETA CONVENCIONAL				
	2020	2021	2022	2023 (previsão)
Itens de despesas				
Pessoal próprio (Remuneração + encargos)				
Pessoal contratado				
Serviços de terceiros				
Aluguel de imóvel				
Aluguel de veículos e equipamentos				
Combustível e lubrificantes				
Manutenção de veículos				
Outras				
TOTAL				



	2020	2021	2022	2023 (previsão)
6- DESPESAS OPERACIONAIS - ATERRO CONTROLADO				
Itens de despesas				
Pessoal próprio (Remuneração + encargos)				
Pessoal contratado				
Serviços de terceiros				
Aluguel de imóvel				
Aluguel de veículos e equipamentos				
Combustível				
Manutenção de veículos				
Outras				
TOTAL				



APÊNDICE B – Formulário sobre o serviço de abastecimento de água

Os dados solicitados serão utilizados exclusivamente para o desenvolvimento da Dissertação de mestrado intitulada “SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA NO MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: APLICAÇÃO DE MODELO DE COBRANÇA NO MUNICÍPIO DE SANTANA DO ARAGUAIA - PA” que tem o objetivo de analisar a aplicabilidade do modelo de cobrança tarifária na gestão de resíduos sólidos urbanos (GRU) elaborado ProteGEEr no município de Santana do Araguaia - PA.

Ressaltamos que o desenvolvimento da pesquisa é de extrema importância para o município de Santana do Araguaia, visto que o mesmo não possui instrumentos de cobrança (taxas ou tarifas) pela prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos, conforme preconizado na lei nº 14.026/2020 (Novo Marco Legal do Saneamento Básico).

Desta forma, com o desenvolvimento da pesquisa o município poderá utilizá-lo como referência para tal.

Em caso de dúvidas, favor entrar em contato pelo whatsApp: (93) 99155-9056.

	2021	2022	2023
	Quantidade	Quantidade	Quantidade
Domicílios Residenciais:			
Domicílios Comerciais			
Domicílios Industriais			
Domicílios Públicos			
Volume médio de água faturado por economia (m ³ /econ).			